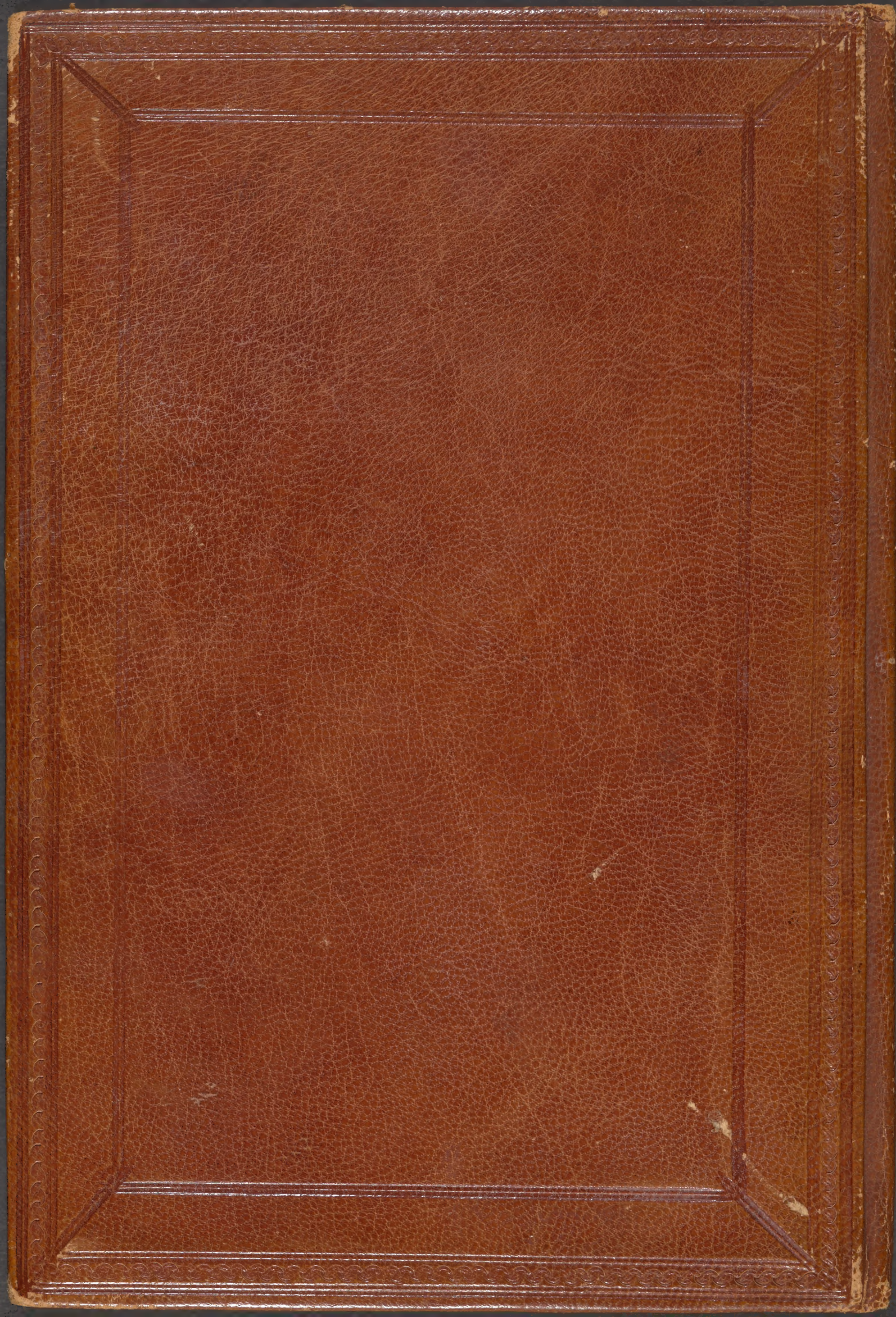
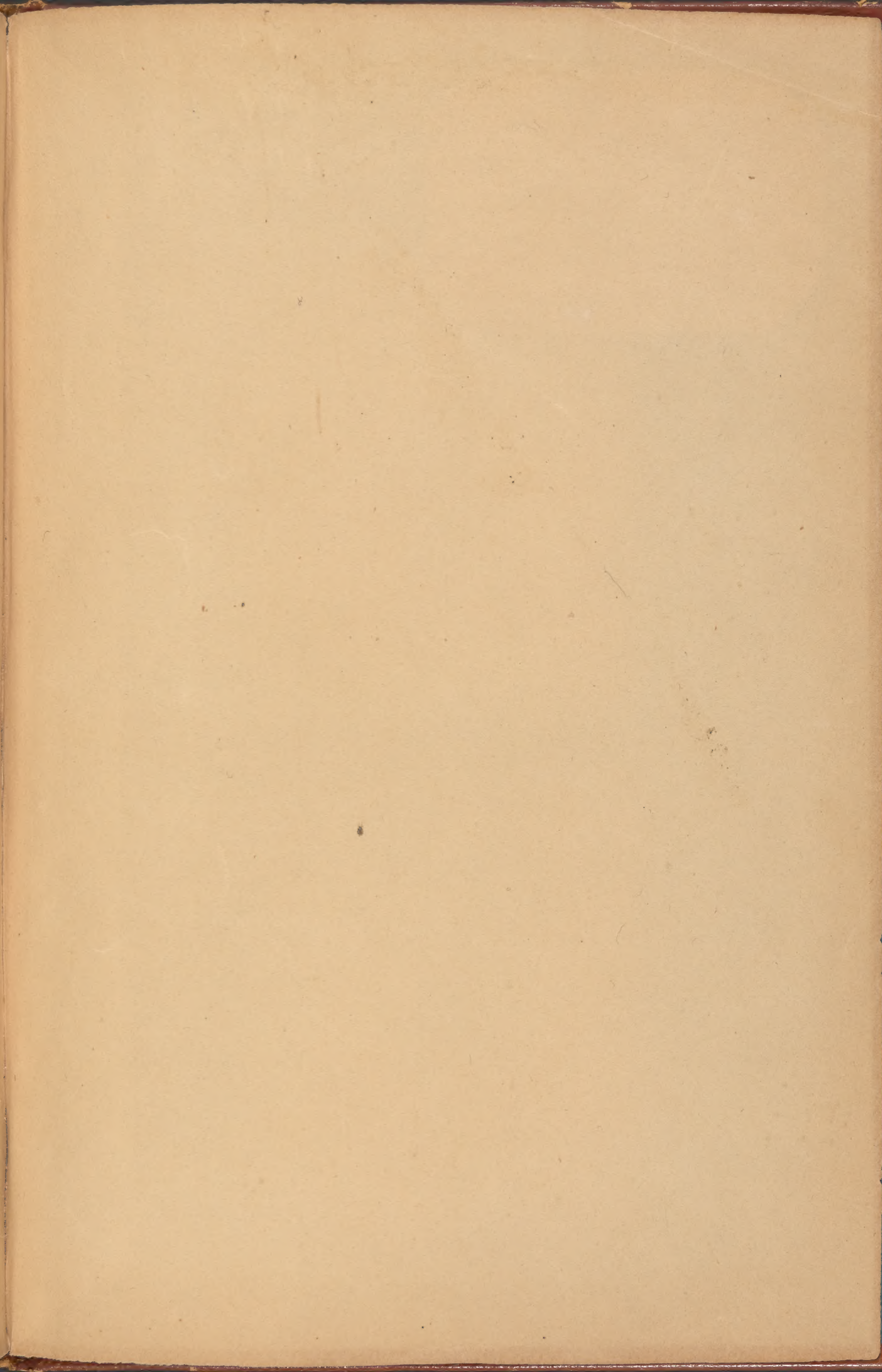
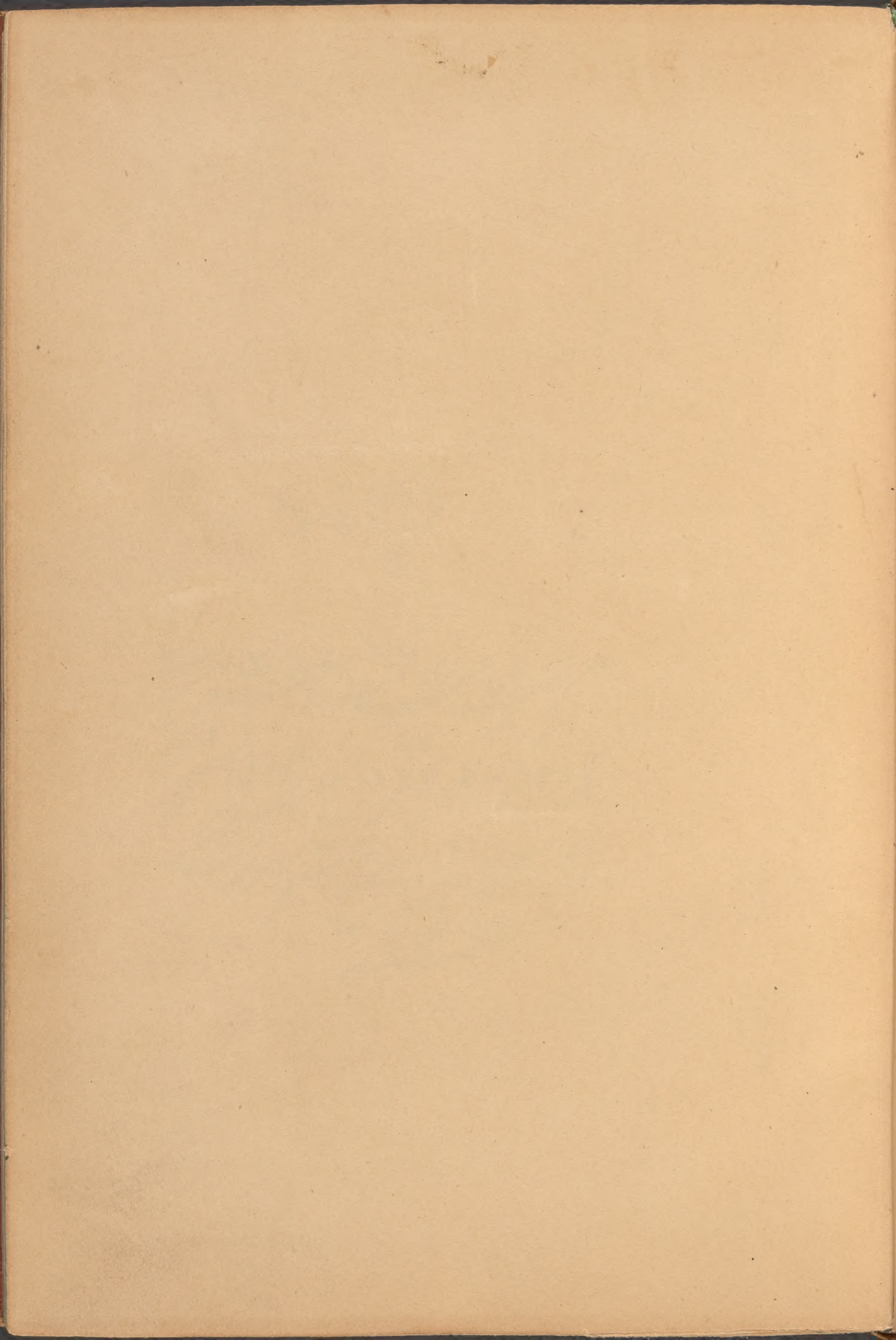
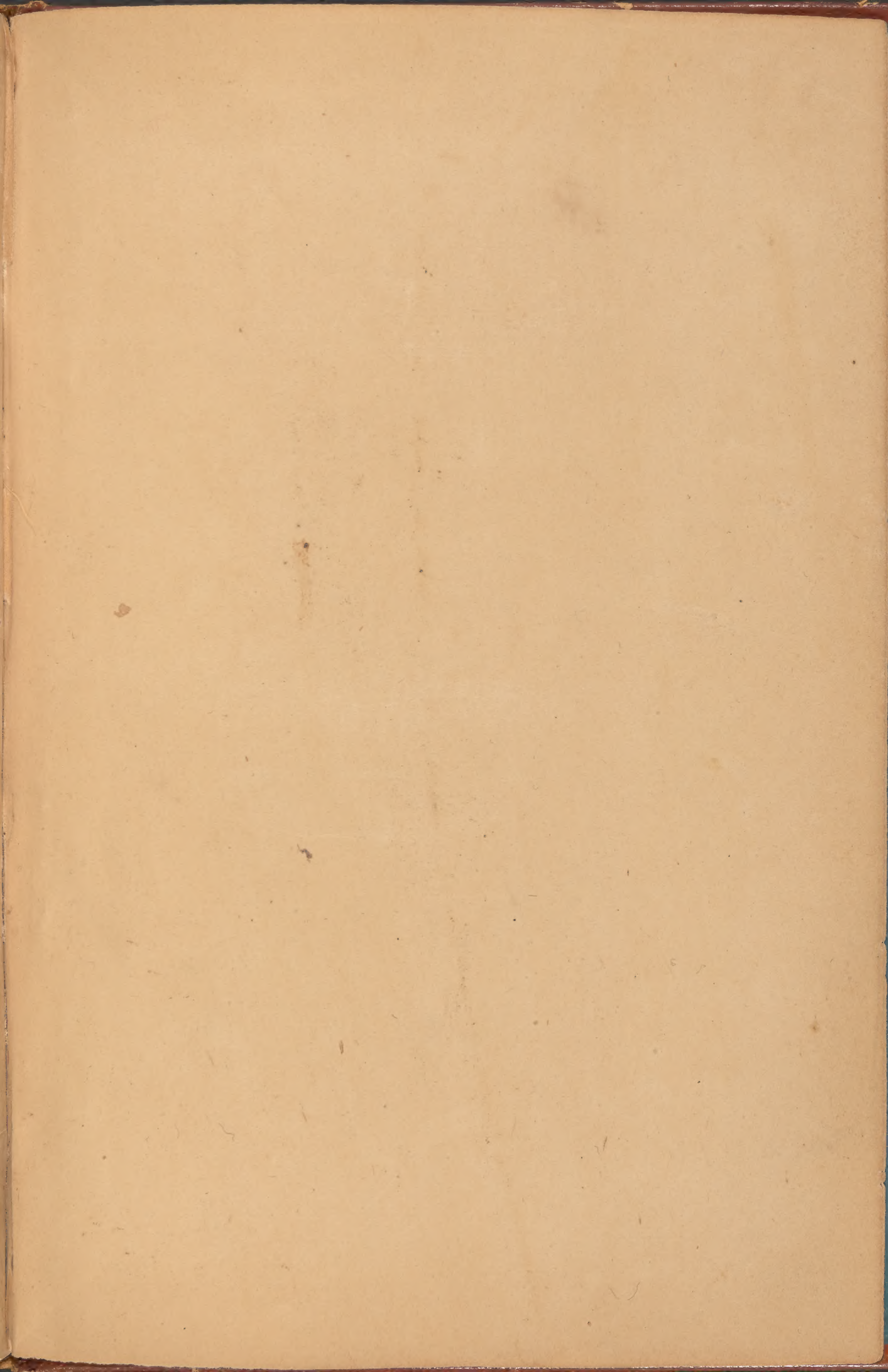


شرح ملا عبد العلی برجندی بر بیست باب خواجه نصیر در اسطرلاب







شرح اسطرلاب
صفحه
شرح اصطرلاب

[illegible]

این کتاب از مال عالیجناب عزت و معالی نصاب
مرحوم مغفور ملا محمد حسن آقا ... و الآن
رسید به ... اصفهانی ... سنه

۱۲۷۰

بسم الله الرحمن الرحیم رب یسر وتمم بالخیر

فاتحهٔ خطاب در هر باب وخاتمهٔ مقال در همه حال سپاس وستایش حکیمی
سزد که درجات آفتاب عزت وکبریایش بعلاقهٔ اسطرلاب عقول ومقیاس
حواس روشن نگردد و سیارات نعما و ثوابت آلاء بی انتهایش
بواسطهٔ ارصاد افکار و آرای فلک احاطه و احصا بنظر شهود در نیاید
له الحمد فی السموات والارض وهو العزیز الحکیم وصلوات صلوات نامیات
عدد النجوم فی السموات نثار روضهٔ منور آن نیر اعظم در وسط سماء رسالت
وسعد الاخبر دریت شرف رسالت وآل بزرگوار وعترت نامدار او که
کواکب فلک اهتدا ودراری برج اصطفا اند صلوات الله وسلامه
علیه وعلیهم اجمعین الی یوم الدین اما بعد فیقول الفقیر الی ربه الهادی
عبد العلی بن محمد البرجندی شرح الله صدره واتم علی سماء السعاده بدره که چون
این بی بضاعت در اقتناص لطایف علوم ریاضی که سکنهٔ جمیع اراضی را تحصیل
مقدمات وقواعد آن احتیاج تمام است بقوت مساعدت دقت شروع
نمود واز کتب ورسایل اکابر وافاضل بحظ وافر وقسط وافی محظوظ وبهره‌ور
گردید ودر اثنای آن احوال بمطالعهٔ کتاب بیست باب در معرفت اعمال اسطرلاب
رقم زدهٔ کلک سلطان الحکماء والمتألهین مکمل علوم الاولین مخزن اسرار الحکم
والکمالات مطلع انوار المیامن والسعادات خواجه نصیر الحق والدین محمد

[illegible] الله مشهده است مشرف گشت لامحاله آن بکر حجله نشین فکر را
حوری یافت کز فردوس اعلی نماید جلوه برارباب متعین
[illegible] این نسخه بدیع آثار در اقطار اقالیم کالشمس فی نصف النهار شایع
مستفیض شده و چون آنحضرت در تحریر قواعد این کتاب نوعی اختصار
نموده و در تبیین مهمات مسایل اقتصار نموده گاهی بخاطر این بی بضاعت
خطور می‌نمود که بجهت تنقیح عبارات و توضیح اشارات هم بزبان فارسی شرحی
[illegible] نماید که هم مبتدی و منتهی از فواید مضامین آن مستفید گردند اما
[illegible] عوایق زمان درین باب تاخیری بروی این عزیمت مفتوح
می‌داشت تا اشارت بعضی از صنادید علما که امتثال امر او واجب می‌نمود
باعث آن عزم اقتران یافت بالضروره جوامع ضمیر متوجه گردانیده مقاصد
این کتاب را بعبارتی که خاطر فاتر از املای وقت باد ادای آن مسامحه می‌نمود
تحریر کرد و در اغلب ابواب از الفاظ مصطلحه آنچه احتیاج بشرح داشت
پیش از شروع در مقصود بتعریف آن اشتغال نمود و از سایر قواعد آنچه
[illegible] محل مناسب نمود بقواعد اصلی منضم گردانید و از مباحث هیئت نیز آنچه
مزیدی ارتباطی بدین مقام داشت بایراد آن اهتمام نمود و چون بعضی از فضلا
که در تعلیق شروح و حواشی بر قواعد آن کتاب متصدی اقامت براهین هندسی
شده اند احیانا از رعایت این قاعده متقاعد گشته جاده اتمام نسپرده اند
این بی بضاعت در جمیع احوال متعرض گشته طریق تتمیم و تکمیل آن مسلوک داشت
و از ضروریات و لوازم هیچ دقیقه فرو نگذاشت موشح بالقاب همایون

و بدعای دولت روز افزون عالیجناب معالی نصاب آصف اعظم مرکز دوایر
امم عارج معارج دولت ناهج مناهج ملت ناظم مصالح الممالک منقذ الخلایق من
ورطات المهالک صاحب الطبع السلیم والذهن المستقیم الذی یعجز المناصب بذاته
ویحید الی دمن صفاته و وزراء العرب والعجم مجمع مکارم الاخلاق و محاسن
الشیم موتمن الملوک والسلاطین معتمد الاکاسرة والخواقین خواجه ناصر الحق والدولة
والدین عماد الاسلام والمسلمین اعلی الله تعالی شانه وضاعف منزلته ومکانه
رجا بکرم ارباب دانش واثق است و امید باشفاق اصحاب بینش صادق که
وجود متصدی این جمع و تالیف را که بعجز و قصور متصف است و بقلت
استعداد درین باب متصف در میان نه بینند و آنچه بسهو و نسیان که از
لوازم ذاتی انسان است از صوب صواب انحراف یافته باشد بمقتضی
فحوی فمن عفا و اصلح فاجره علی الله در تصحیح آن کوشند و الا بذیل اغماض و عفو
بپوشند و پیش از شروع در مقصود مقدمه مشتمل بر تعریف بعضی الفاظ
مصطلح که در مباحث ابواب مکرر ابدان احتیاج واقع خواهد شد ایراد
کرده میشود و ما التوفیق الا بالله علیه التوکل والیه المصیر فنعم المولی ونعم النصیر

مقدمه

هر چیز که قابل اشارت حسی باشد مطلقا آنرا نقطه گویند و اگر بالذات [بود]

اگر قابل انقسام

قابل انقسام باشد و در یک جهت که طول است منقسم شود و بس آنرا خط
گویند و اگر در دو جهت که طول و عرض است منقسم شود و بس آنرا سطح و بسیط
گویند و اگر در هر سه جهت که طول و عرض و عمق است منقسم شود آنرا جسم تعلیمی گویند
و نهایت جسم بالذات سطح باشد لا محاله و نهایت خط متناهی الوضع نقطه

باشد و نهایت سطح مساوی الوضع بالذات خط باشد یا نقطه خطی مستقیم خطی
است که طرف او و سایر ما عدا او خود باشد ازان خط جون در امتداد
شعاع بصر واقع شود یا انکه جون انطباق دو نقطه از جزو اجزا ان بر دو
نقطه از جزو دیگر منطبق شود بهر وضع که مفروض شود سطح مستوی سطحی
است که در جهات طول و عرض بران خطوط مستقیمه اخراج توان
کرد یا انکه بهر دو نقطه برو مفروض شود وصل توان کرد میان آن دو نقطه
بخط مستقیم که در ان سطح باشد مستدیر خطی است که در داخل او نقطه فرض
توان کرد که جون از آن خطوط مستقیمه بان خط کشند همه متساوی باشند
و سطح مستوی که محاط این خط باشند انرا دایره گویند و آن مرکز
آن دایره و هر یک ازان خطوط مستقیمه را نصف قطر آن دایره گویند
و خط مستقیمی که بمرکز گذرد و در دو جهت بمحیط منتهی شود انرا قطر گویند و آن
خط محیط را نیز دایره گویند مجازا و هر خط مستقیم که دایره را بدو قسم کند
انرا وتر گویند و هر قسمی که از محیط دایره جدا کنند انرا قوس گویند و
سطحی را که قوس و وتر بان محیط بود قطعه دایره گویند و هر قوس که از ربع
محیط کمتر باشد مقدار فضل ربع را بران قوس تمام آن قوس گویند
مستدیر سطحی است که در داخل او نقطه فرض توان کرد که جمیع خطوط
مستقیمه که ازین نقطه بان سطح کشند متساوی باشند و جسمی را که
محاط این سطح باشد کره گویند و ان نقطه را مرکز آن کره و هر یک
ازان خطوط را نصف قطر آن کره گویند و جون یک سطح مستوی قاطع

نقطه

نقطه را

کره شود لامحاله دایره حادث شود پس اگر مرکز آن دایره همان مرکز
کره بود انرا عظیمه گویند والا صغیره و سطح مستدیر بر معانی دیگر
نیز اطلاق کنند از آن جمله سطحی است که یک نهایت آن نقطه باشد
و یک نهایت او محیط دایره بر وجهی که جمیع خطوط مستقیمه که از آن
نقطه با این محیط کشند همه درین سطح باشد و جسمی را که محاط این سطح مذکور
و دایره مذکوره باشد مخروط مستدیر گویند و آن دایره را قاعده
مخروط و سهم مخروط گویند زاویه مسطحه و انرا زاویه بسیطه نیز گویند هیئتی
است که حاصل شود منجذب سطح انزد یک تلاقی دو خط که نهایات
این سطح باشد و هر یک ازین دو خط را ضلع آن زاویه گویند و خط
واصل بین الضلعین را وتر آن زاویه خوانند پس اگر ضلعین بر وجهی
باشند که چون هر یک را اخراج کنند با آن ضلع دیگر محیط باشد بزاویه
مساوی این زاویه انرا قایمه و محدوده گویند و هر یک از ضلعین عمود
باشد و زاویه اعظم از قایمه منفرجه بود و اصغر حاده متوازی اند
خطوط انها اند که جمیع ابعاد نقاط مفروضه یک خط از آن دیگر
متساوی باشد و برین قیاس است متوازی از سطوح و مراد
ببعد نقطه از خط یا سطح خطی است واصل بینهما که هیچ خطی که
خارج شود از آن نقطه بآن خط یا آن سطح اقصر ازین خط نباشد
عمود بر سطح خطی است مستقیم که محیط بود با هر خط مستقیم در آن
سطح که ملاقی او شود بزاویه قایمه دو سطح متقاطع بر زوایای قایمه

خطی را که واصل باشد میان مرکز آن دایره و راس مخروط سهم مخروط

در بعضی تصانیف افضل الحکما المتاخرین مولانا قطب الدین العلامه قدس سره

و اینکه بعضی گفته اند که بعد نقطه از خط آن خطی است که واصل بود و بینهما مفروض است ...

عبارت از دو سطح متلاقیست بر وجهی که از هر نقطه فصل مشترک آن
دو سطح که دو عمود اخراج کنند بر ان فصل مشترک بر یک دو سطحی محیط
باشند ان دو عمود بزاویهٔ قایمه و اگر محیط بزاویهٔ قایمه نباشند ان
دو سطح مایل باشند بر یکدیگر مثلث سطحی انست که سه خط بر ان محیط بود
و در عرف مهندسین مثلث سطح مستوی ان بود که سه خط مستقیم بان
محیط بود و مثلث سطح کره انکه سه قوس از دوایر عظام بان محیط بود بشرطی که
هر یک از نصف دایره کمتر باشد و آن خطوط را اضلاع مثلث گویند
و هر دو ضلع را که اول اعتبار کنند دو ساق مثلث گویند و ان ضلع ثالث را
قاعده مثلث مربع سطحی است مستوی قایم الزوایا که چهار خط مستقیم متساوی
بان محیط بود و خط مستقیمی که واصل شود میان دو زاویه متقابل انرا قطر
مربع گویند و هر کره که اجزا او مستحیل الانفکاک بود اگر مستنیر بود فی الجمله
انرا کوکب گویند و اگر مستنیر نباشد و مصمت بود یا مجوف بر وجهی که
دو سطح مستدیر متوازی بان محیط بود انرا فلک خوانند و حکما در بدو
نظر نه فلک اثبات کرده اند بعضی محیط بعضی اعلی همه فلک اعظم که محیط افلاک
دیگرست و بر ان هیچ کوکب نیست پس فلک بروج پس فلک زحل پس
فلک مشتری پس فلک مریخ پس فلک شمس پس فلک زهره پس فلک
عطارد پس فلک قمر و این هفت کواکب را سیاره گویند و باقی را که در فلک
بروج اند ثوابت و چون کره بنفس خود حرکت کند و یکدوره تمام کند از
هر نقطه که بر سطح ان کره فرض کنند سوای دو نقطه متعین متقابل دایره

و آن خطوط را اضلاع مثلث گویند و هر دو ضلع را که اول اعتبار کنند دو ساق مثلث گویند و آن ضلع ثالث را قاعده مثلث

یعنی خوره باندرت بعضی خوره بعض [illegible]

[illegible] ابتداء املا حفظه

بر سطح کره حادث شود آنرا مدار آن نقطه گویند و هر یک از آن دو نقطه را
قطب آن کره گویند و مداری را که بعد او از قطبین متساوی باشد منطقه
گویند قطب دایره نقطه ایست در سطح کره که جمیع خطوط مستقیمه که از
نقطه بمحیط آن دایره کشند متساوی باشد جیب مستوی هر قوس عمودیست
داخل دایره که از یک طرف آن قوس خارج شود بر قطری که بدیگر طرف
آن قوس گذرد و آنچه مشهورست که این عمود نصف وتر ضعف آن قوس
مخصوص است بجیب قوسی که اقل از نصف دایره باشد و جیب ربع
را که نصف قطر است جیب اعظم گویند و آنچه از قطر میان جیب قوسی
و طرف آن قوس باشد آنرا جیب معکوس و سهم آن قوس گویند و چون
قوس قطعه بدو قسم کنند و از نقطه انقسام عمودی بر قاعده قطعه اخراج کنند
خواه داخل دایره و خواه بعد از اخراج قاعده آن عمود را جیب ترتیب هر یکی
از آن دو قوس گویند جیب زاویه جیب قوسی است که مقدار آن زاویه باشد
و مقدار زاویه مستقیمه الضلعین قوسی بود ما بین الضلعین که مرکز آن راس
زاویه باشد و مقدار زاویه سطح کره که ضلعین او از دوایر عظام باشد
قوسی است ما بین الضلعین از دایره عظیمه که قطب آن راس زاویه باشد
نسبت قیاس کمیت یکی از دو عدد یا دو مقدار متجانس است با کمیت
آن دیگری و منسوب را مقدم گویند و منسوب الیه را تالی اربعه متناسبه
آنها اند که اول مثل ثانی باشد یا جزو یا اجزاء او و ثالث مثل
رابع باشد یا جزو یا اجزاء او و ابدال النسبت آنست که نسبت مقدم با مقدم

گیرند و تالی با تالی تفصیل نسبت انست که بگیرند نسبت فضل مقدم بر تالی با تالی

تسبت نسبت که بگیرند نسبت مقدم با فضل او بر تالی عکس نسبت انست که تالی را

مقدم بیارند و نسبت و مقدم را تالی ضرب عددی در عددی تحصیل عددیست

که نسبت ان با یکی ازان دو عدد چون نسبت ان دیگری باشد با واحد و یکی را

مضروب گویند و دیگری را مضروب فیه وان عدد حاصل را حاصل ضرب

گویند قسمت عددی بر عددی تحصیل عددیست که نسبت او با واحد چون

نسبت عدد اول باشد بعدد ثانی و عدد اول را مقسوم گویند و ثانی را

مقسوم علیه وان عدد حاصل را خارج قسمت و چون عددی را در نفس او

ضرب کنند حاصل ضرب را مربع ان عدد گویند وان عدد را جذر ان

حاصل خوانند اینست انچه مناسب بود تقدیم بر کتاب او و بعد ازین

شروع کنیم در مقصود والله الموفق قال المصنف تغمده الله بغفرانه

بسم الله الرحمن الرحیم اما بعد این مختصریست در معرفت اسطرلاب

مشتمل بر بیست باب لغت اصل اسطرلاب بسیاریست و بعضی از ان

تصادیدل کنند گوشیار در بعضی تصانیف خورده آورده که معنی او

ترازوی آفتابست و از اینجا بعضی گمان برده اند که اسطر ترازوست

ولاب آفتاب و در بعضی تصانیف ابی ریحان مسطورست که اصل

او در لغت یونان اسطرلابون است و معنی او آینه کواکب و نزدیک

است باین انچه بعضی از استادان تفسیر کرده اند که اسطر تصنیف است

ولاب نام پسر ادریس حکیم که اسطرلاب اختراع اوست و شارح معاملات

است و بعضی گفته صح

جریری ازالی نوبرقی نقلی آورده است که چون لاب دوایر فلکی را در سطح مستو
مرتسم ساخت هرمس ازان سوال کرد که من سطر هذا او در جواب گفت
سطره لاب و بدین سبب انرا اسطرلاب کنند و رسم دوایر فلکی در سطح
اسطرلاب بدان طریق است که سطح مستوی مماس یکی از دو قطب فلک
اعظم فرض کنند پس از قطب دیگر چون خطی متصل شود بمحیط دایره از دوایر
آن فلک و خارج شود تا سطح مماس و بر محیط آن دایره یکدوره تمام کند از
بعضی دوایر دران سطح خط مستقیم حادث شود و از بعضی دایره چنانکه در
تسطیح مبرهن است پس براهین هندسیه مراکز و اوضاع ان دوایر
و خطوط استخراج کنند و انرا بسطوح صفایح اسطرلاب نقل کنند پس
اگر مفروض تماس سطح منقول عنه باشد با قطب شمالی آنرا اسطرلاب
شمالی گویند و اگر مفروض تماس ان بود با قطب جنوبی انرا اسطرلاب
جنوبی گویند و مشهورترین تسطیحات این دو نوع اسطرلابست باب
در معرفت القاب آلات و خطوط و دوایر اسطرلاب مراد از آلات
اجزا اسطرلابست و از خطوط مستقیمه یا انکه قریب باشد باستقامت
مثل خطوط ساعات معوج و مراد از دوایر خطوط مستدیره است خواه
تمام باشد و خواه نا تمام انکه علاقه در وی است حلقه بود و فایده علاقه انست که
سطح اسطرلاب بر سطح افق بایستد بر زوایای قایمه چه بتجربه معلوم شده که
اثقال بالطبع مایل اند بمرکز عالم بر سمت خط مستقیم که عمود باشد بر سطح
افق پس چون علاقه بدست گیرند و اسطرلاب معلق باشد این علاقه

خطوط م

که خطی باشد که اسطرلاب بران خط مایل بود بمرکز و چون علاقه بر استقامت
سمت وسط السماءیست وان در سطح اسطرلابست پس سطح اسطرلاب
قائم باشد بر سطح افق بر زوایای قایمه بشکل هژدهم از مقاله حادی عشر
کتاب اصول و فایده حلقه و عروه انست که اسطرلاب متشبث بعلاقه
نشود و غرض بروجه اکمل بحصول انجامد و انچه حلقه در وی بود انرا عروه
خوانند و عروه در لغت حلقه غلاف شمشیر را گویند و بلندی که عروه برو
بسته بود تا اجزا ام حجره در تحت عروه محتجب نشود انرا کرسی گویند چه
کرسی است عروه را و انچه کرسی برو باشد و بر صفایح و غیرا و
مشتمل بود صفیحه بحسب لغت هر چیزیست که عریض و منبسط باشد و مراد
از ان جسمی است که محیط باشد او دو دایره متساوی متوازی و سطحی که
فاصل باشد میان محیطین این دو دایره انرا حجره و ام خوانند و جهت
تسمیه حجره ظاهر است و تجمیع نام چه ام در لغت بمعنی جایگاه است و در
بعضی تصانیف ابی ریحان مسطور است که حجره ان طوقیست که بر کناره
اسطرلاب باشد و ام ان صفحه که ان طوق بران مرکب بود و صفیحها
در حجره بود و بر روی صفیحها صفیحه شبکه را عنکبوت و شبکه خوانند و شبکه
در لغت دام صیاد بود جهت تسمیه بعنکبوت و شبکه ظاهرست و اطلاق
صفیحه بر عنکبوت باعتبار اصل است و دایره که بر روی حجره بود
بسیصد و شصت قسم کنند چنانچه عادت اهل حسابست که محیط هر دا
یره بسیصد و شصت کنند و هر قسمی را درجه گویند و اختیار این عدد

تشبیه بمعنی چنگ در چیزی زدن است ۱۲

نسخه

که آن دو صفحه بر سر آن زیادت صفیحه است

بجهت سهولتی است که کسور تسعه از صحیح بیرون آید الا تسع و ابتدا از خطی کنند که بر کرسی بگذرد و بعلاقه پیوندد یعنی ان جزو از کرسی که بر محاذاة طرف اعلی خط علاقه باشد و از جانب راست یعنی ان جانب که چون روی اسطرلاب بطرف ناظر باشد و کرسی بر جانب بالا بر یمین ناظر افتد و این در اسطرلاب شمالی است و در اسطرلاب جنوبی هم برین منوال بود اگر دری اجزا حجره بر محاذات راس جدی بود و اگر بر راس سرطان بود ابتدا از محاذات اسفل خط علاقه کنند و از جانب چپ بر توالی یعنی توالی حرکت عنکبوت و آن حرکت اوست از نقطه مشرق بجانب عروه و از ان بجانب مغرب و از احرکت مستویه نیز گویند و اگر بخلاف این باشد از احرکت معکوسه و خلاف توالی خوانند هر پنج و ده را رقم نوشته باشد و رقم خمسات همیشه حرف ه باشد و رقم عشرات حروف اعداد ایشان باشد و چون بصد رسد رقم ان قه نویسند و باز عشرات از سر گیرند و بعضی چون از صد بگذرد باز از سر گیرند و از اجزا حجره گویند چنانچه درجات معدل النهار منطقه فلک نهم است اجزا معدل النهار گویند چه درجات حجره بمثابه درجات معدل النهار است و بر ظهر اسطرلاب یعنی بر پشت حجره دو خط مستقیم متقاطع بر زوایا قایمه کشیده باشند و موضع تقاطع این دو خط مرکز دایره حجره بود چنانچه در علم تسطیح مبین است یکی که از جانب علاقه آید از ا خط علاقه و خط وسط السما گویند وان دیگر را خط مشرق و مغرب وجهت تسمیه عنقریب ظاهر شود و بعضی خط علاقه را که بر پشت اسطرلاب

که در اعمال حسابی بظهور آید چه اقل عدد بیست م

بود بجهة امتیاز تخصیص کنند بخط انتصاب بجهة انتصاب او بر سطح افق
وان خط دیگر را الخط راس چه بمثابهٔ سطح افق ایست و دایره که بر پشت
حجره کشیده باشند بدین خطها بچهار قسم متساوی می شود زیرا که خط
مشرق و مغرب مرور او بمرکز ان دایره منصف الیست و هر نصف از
خط وسط السما عمود لیست که خارج شده از منتصف خط مشرق و مغرب
بر همان خط پس باستنباط شکل بیست و نهم ثالثه اصول هر یک ازین
دو عمود منصف یک نصف ازین دایره باشد و هو المطلوب
و ربعی را از دو ربع که بر جانب کرسی بود وان در اکثر اسطرلابها ربعی
بود که بر یسار ناظر بود چون پشت حجره بطرف او بود و کرسی بی نب
بالا بود قسم کرده باشند و ابتدا قسمت از خط مشرق و مغرب گیرند
و رقوم ان بر طریقهٔ رقوم اجزا حجره مثبت باشند این اجزا ارتفاع
خوانند در باب دوم بیاید انشاء الله تعالی و باشد که هر دو ربع را که
بر دو جانب کرسی است قسمت کرده باشند و فایدهٔ قسمت هر دو
ربع در ابواب آینده معلوم شود و هر ربعی از دو ربع که در نشیب بود
یعنی در نشیب خط مشرق و مغرب وان ربعی بود که متقابل ربع ارتفاع
بود اجزا ظل نقش کرده باشند و اگر اجزا ارتفاع بر هر دو ربع اعلی
منقوش باشد گاه بود که اجزا ظل را در هر دو ربع اسفل نیز نقش کنند
و تعریف ظل و کیفیت نقش اجزا او در باب عاشر بیاید انشاء الله و بر
صفایح دوایر بسیار بود از الجمله سه دایره متوازی بود که مرکز هر سه

۹۶
و گاه باشد هم
و تعریف ارتفاع هم

مرکز صفحه بود و جهت انکه اتحاد مراکز دوایر مستلزم توازی ایشان نیست
فرض کنیم دو دایره اب جد بر مرکز ه و دو نصف قطره جا و
ه ب اخراج کنیم و اح اقصر خطیست که خارج شود از نقطه ا بمحیط
دایره جد و همچنین ب د اقصر خطیست که از نقطه ب بمحیط همان دایره
رود و بشکل هشتم از ثالثه اصول پس اح و ب د ابعاد دو نقطه
اب باشد از محیط دایره جد و ان هر دو متساوی‌اند زیراکه جه
مساوی ه د است و اه مساوی ه ب پس باقی ماند اح مساوی
ب د و باین طریق بیان کنیم که ابعاد نقاط مفروضه
محیط دایره اب از محیط دایره جد متساوی‌اند



پس این دو دایره متوازی باشند و انچه افضلا
درین مقام برهان انکه توازی دوایر مستلزم اتحاد
مرکز ایشان نیست ایراد کرده است مناسب نیست چه اتحاد مراکز
از فن تسطیح معلوم است و توازی معلوم نیست و استدلال از
توازی این دوایر در فلک بر توازی ایشان در اسطرلاب صحیح نیست والا
بایستی که مقنطرات همه متوازی بودی انچه در میانست یعنی دایره
دویم مدار راس الحمل و المیزان باشد و ان بمنزله دایره معدل النهار
است که منطقه فلک نهم است و انچه در بیرون است مدار راس
الجدی بود و انچه در اندرونست مدار راس السرطان و جهت تسمیه این
در اثنا ابواب آینده معلوم شود و این در اسطرلاب شمالی بود و

و تولیف اسطرلاب شمالی و جنوبی در اول باب مذکور شد و آنچه بعضی درین
مقام گفته اند که اسطرلاب شمالی انست که عرض صفایح او شمالی باشد
محل نظر است چه عرض صفایح اسطرلاب جنوبی هم شمالی است و در اسطرلاب
جنوبی مدار راس الجدی در اندرون بود و مدار راس السرطان در بیرون و این
همه بنا بر انست که در علم تسطیح مبرهن است که مدارات فلک اعظم که در
اسطرلاب مرتسم شوند مراکز ایشان یکی باشد و هر مدار که ابعد بود از
قطبی که نقطه تماس صفحه بود اعظم باشد از مداری که اقرب بود و نقل برهان
مناسب این مقام نیست و در اسطرلاب شمالی نقطه تماس قطب شمالی
است و در اسطرلاب جنوبی قطب جنوبی و مدار راس الجدی اقرب است بقطب
جنوبی از مدار راس السرطان پس بالضروره در اسطرلاب شمالی مدار راس
الجدی اعظم باشد از مدارات دیگر و در اسطرلاب جنوبی مدار راس
السرطان اعظم باشد و دوایری که بر روی یکدیگر کشیده باشند و مراکز آن
دوایر نه مرکز صفیحه باشد و مرکز هیچ کدام مرکز آن دیگری نباشد و هیچ
یک مقاطع آن دیگری نباشد و اگر صفیحه عرض تسعین بود مرکز صفیحه
بود بعضی از آن تمام و بعضی از آن ناتمام و این بنا بر اغلب است چه
در اسطرلاب شمالی هرگاه که عرض صفیحه مساوی تمام میل کلی باشد یا بیشتر
افق و مقنطرات فوق الارض دوایر تمام باشند و اطلاق دایره
بر قوس بر سبیل تجوز است از دوایر مقنطرات خواهند سوی آن دایره که
بر کرانه بود و این دوایر بمنزله مقنطرات فلک اند و آن دوایر صغار اند

همه مرکز م

در فلک اعظم موازی افق پس اگر در جانب فوق الارض باشد از امتنظرات
ارتفاع گویند و اگر در جانب تحت الارض باشد مقنطرات الانحطاط و مقنطره در
لغت دراهم و دنانیر را گویند که بر زبر یکدیگر باشند و آن بر قسم فوق الارض
باشد از صفیحه معنی قسمی که در جانب کرسی باشد فوق افق و در بعضی صفایح
در قسم تحت الارض نیز برکشند و انچه میان همه دوایر بود و بر مرکز او علامت
کرده باشند انرا سمت الراس خوانند چه نقطه که در اسطرلاب بمنزله
سمت الراس است داخل این دایره هست و سمت الراس در فلک طرف
خطی است در جانب فوق که از مرکز عالم خارج شود بر استقامت قامت
شخص که قایم باشد بر سطح افق و بسطح فلک اعظم رسد و مقابل ان نقطه را
سمت القدم گویند و انچه بعضی گمان برده اند که مرکز دایره سمت الراس
نقطه سمت الراس است خطاست چه در فن تسطیح مبرهن است که مرکز
هیچ یک از مقنطرات و افق نقطه سمت الراس نباشد مگر که عرض صفیحه
نود درجه باشد که ان هنگام مرکز همه نقطه سمت الراس بود و انچه بر کرانه
باشد و ناتمام و اکثر صفایح انرا افق مشرق و مغرب گویند چه بمنزله دایره
افق است و ان عظیمه ایست در فلک اعظم که قطبین او سمت الراس
و سمت القدم باشد و این را افق حقیقی گویند و دایره که مماس سطح
ارض بود از جانب فوق و موازی افق حقیقی انرا افق حسی گویند و بعضی
افق حسی دایره را گویند که مرتسم شود از دوران خطی که از بصر خارج شود
مماس سطح ارض و منتهی شود بسطح فلک اعلی و این دایره دایما در تحت

افق حسی بود و گاهی فوق افق حقیقی بود و گاهی در تحت آن و گاهی منطبق بر آن
بحسب اختلاف موضع ناظر و قامت او و آنچه فصل کند بآنچه مرئی و ما لا یری
از فلک بالحقیقت این دایره است و آفاق که معدل النهار بسمت راس او
گذرد انرا آفاق استوائیه و منتصبه گویند و آنچه قطب او قطب معدل النهار
بود انرا افق رحوی گویند و ماسوی این دو افق را افق مایله گویند و بدانکه
دایرهٔ افق در اسطرلاب شمالی محیط بود و آخر مقنطرات بود و انجذاب او
بجانب تحت الارض بود و در اسطرلاب جنوبی بقعر او بجانب تحت الارض
بود و هر نقطه منتظره که از عرض صفیحه کمتر باشد محیط باشد بدایرهٔ افق و آنچه
مساوی عرض صفیحه بود خط مستقیم باشد موازی خط مشرق و مغرب و آنچه
از عرض صفیحه بیشتر بود انجذاب او بجانب تحت الارض بود و این همه در اول کتاب
ابی الفتوح احمد بن محمد السری المشتهر بابن صلاح مبرهن است و او منقح ترین نسخه
ایست از مصنفات برهان التسطیح و دو خط مستقیم که بر مرکز صفیحه متقاطع
شوند بر زوایای قایمه یکی را که بعلامت صه گذشته بود اولی در عبارت آنست که
گویند یکی که بجانب علاقه رود چه در اکثر صفایح اسطرلاب جنوبی علامت صه
نباشد و نیز در صفیحه عرض بستین در اسطرلاب شمالی خط مشرق و مغرب هم
بعلامت صه گذرد و خط وسط السما و خط نصف النهار خوانند و دایره
نصف النهار عظیمه است در فلک اعظم که بدو قطب افق و دو قطب معدل النهار
گذرد و ان در عرض بستین متعین نبود و دو قطب این دایره دو نقطه متقاطع
افق و معدل النهار بود و انرا دو نقطه مشرق اعتدال و مغرب اعتدال گویند

هیانی صه

شکل یازدهم از مقالهٔ م

می تواند بود که مراد از آنکه که بعلامت صه گذشته بود دیمی بسمت الراس که خط صه داخل صفحه بود و خط دو خارج از آن ... سلمه

و دو نقطه تقاطع نصف النهار و افق را دو نقطه شمال و جنوب گویند و تسمیه این خط
بنصف النهار بجهت انست که در اسطرلاب بمنزله دایره نصف النهار است
و بخط وسط السما بجهت انکه در اسطرلاب بنقطه سمت الراس گذرد داخل
صفیحه اسطرلاب ما خارج ان و بعضی نصفی را از خط علاقه که فوق خط مشرق
و مغرب بود خط وسط السما و خط نصف النهار گویند و ان نصف دیگر را
خط وتد الارض و نصف اللیل خوانند و خط دیگر را خط مشرق و مغرب و خط
الاستوا گویند و تسمیه این خط بخط مشرق و مغرب بجهت انست که بدو نقطه مشرق
و مغرب گذرد و بخط الاستوا بجهت انکه منصف مدار انست و بمنزله خط
استوا است و خط استوا در سطح ارض عظیمه ایست بر محاذاة معدل النهار
و انرا خط استوا ابدالجهت گویند که در ان بقاع همیشه لیل و نهار کواکب
برابر باشد تقریبا و این خط مشرق و مغرب بمنزله فصل مشترکیست میان
افق خط استوا و سطح صفیحه اسطرلاب چنانکه در فن تسطیح مبرهن است
و انچه بعضی گمان برده اند که بمنزله خط استوا است در کره ارض و بمنزله
فصل مشترک میان دایره افق و دایره معدل النهار خطا ست از انجمله
یک نیمه که بجانب راست بود خط مغرب خوانند و دیگر نیمه که بجانب چپ
بود خط مشرق و همچنین افق مغرب و مشرق یعنی یک نیمه از افق که با طرف
راست خط وسط السما بود انرا افق مغرب خوانند و ان دیگر را نیمه افق
مشرق و در میان مقنطرات عددها نوشته باشند از هر دو جانب خط وسط
السما ابتدا از افق مترایدا بود که بسمت الراس رسید و در بعضی صفایح

صفایح اسطرلاب جنوبی که سمت الراس نباشد تراید ان تا بعد درجات
غایت ارتفاع سر سرطان بود و تراید ان اعداد در اسطرلابها مختلف بود
در سدسی شش شش می افزایند و در ثلثی سه سه و در نصفی دو دو و در اسطرلاب
تمام یک یک و بالجمله عددی باید که هم عدد سی و هم عدد نود کند لیکن زیاده
از ده مستعمل نیست و تسمیه اسطرلاب تمام ظاهرست اما با قی بجهت
نسبت آنست بکسوری که این اعداد مخارج ان باشد و مخرج کسر اقل
عددی باشد که ان کسر ازان عدد صحیح بیرون آید و انچه بعضی درین
مقام گفته اند که عدد مقنطرات در اسطرلاب سدسی پانزده باشد و در ثلثی سی
و در نصفی چهل و پنج با انکه مخصوص است باسطرلابی که در و سمت الراس
موجود باشد بر تقدیریست که افق از مقنطرات باشد چنانچه در بعضی تصانیف
واقع ایست که افق مشرق را مقنطره شرقی گویند و افق مغرب را
مقنطره غربی و مشعر باین است ظاهر کلام مصنف که میفرماید و در زیر
مقنطرات که قسم تحت الارض بود و ظاهر الطلاق مقنطره بر افق
مجازست قوسهای خورد باشد در مابین مدار اعظم و مدار اصغر یا
مابین مدار اعظم و افق و اگر صفیحه از آفاق استوائیه باشد این خطوط
مستقیمه باشند که انزاید و از ده قسم کرده باشند شش در جانب راست
میان افق مغرب و خطوط السماء و شش در جانب چپ میان
افق مشرق و خط وسط السماء یعنی شش قسم در جانب راست و شش قسم
در جانب چپ و عدد ان قوسها ده است لیکن بعضی افق مغرب و افق

مشرق وخط وتد الارض از جملهٔ خطوط ساعات معوج شمرند از خطوط ساعات
معوج وساعات زمانی خوانند و درمیان خطوط اعداد نوشته باشد از
یکی تا دوازده ابتدا از افق مغرب وباشد که خطوط ساعات مستوی درین قسم
نیز برکشند وانها با خطوط ساعات معوج در مدار راس الحمل متقاطع شوند واعداد
ساعات درمابین ان خطوط مرقوم باشد ابتدا از افق مغرب وباشد که این خطوط
با خطوط ساعات معوج در قسم فوق الارض برکشند وابتدا ار اعداد این هنگام
از افق مشرق باشد وبر بر تقدیر خطوط ساعات مستوی را منقوط سازند و
تعریف ساعات مستوی ومعوج در باب پنجم بیاید انشاالله تعالی وباشد که
قوسهای دیگر کشیده باشند که بر نقطهٔ صه باهم رسند انرا دوایر سموت خوانند
چه بمنزله دوایر سموات اند در فلک که انرا دوایر ارتفاع نیز خوانند وبسیار
بود که ان قوسها در قسم تحت الارض برکشند وارقام اعداد سمت درمیان
این قوسها قریب بدایره افق ومدار اعظم نقش کنند وتزاید ان بر وفق تزاید
مقنطرات بود وگاه بود که ملاحظ مقنطرات [illegible] انرا بتزاید ده ده مرقوم
سازند ورقم آخر صه باشد وگاه باشد که از دو جانب تقاطع نصف النهار بایک
از افق ومدار اعظم ابتدا کنند وتا نقط مشرق ومغرب مرقوم سازند ورقم
آخر هم صه باشد وگاه بود که ابتدا از طرف تقاطع خط وسط السما ومدار
اعظم کنند اگر ان دوایر فوق الارض بود واز دو طرف تقاطع خط وتد
الارض ومدار اعظم اگر تحت الارض باشد وتا تقاطع خط نصف النهار و
افق مرقوم سازند ورقم آخر قف وبدانکه در اسطرلاب شمالی چون این دوایر
باشد

برقسم تحت الارض کنند یا در اسطرلاب جنوبی برقسم فوق الارض متقاطع نشوند
الا وقتی که عرض صفیحه زیاده از میل کلی نباشد واگر برقسم فوق الارض کشد
در اسطرلاب جنوبی همه متقاطع شوند واین جهت انست که تقاطع این دوایر
در نقطه سمت الراس یا سمت القدم باشد وصفیحه که عرض او زیاده
از میل کلی باشد نقطه سمت القدم اسطرلاب شمالی وسمت الراس اسطرلاب
جنوبی دران صفیحه واقع نتواند شد غالبا باندک تامل ظاهر شود و بر عنکبوت دایره
تمام بود بروج دوازده کانه انجا نوشته وبالحقیقه ان بروج بر سطح حلقه
نوشته باشد که این دایره طرف خارج سطح ان حلقه بود انرا منطقة
البروج ونطاق [illegible] خوانند چه بمنزله منطقة البروج است در فلک وان
عظیمه ایست [illegible] اعلی که بدو قطب فلک هشتم گذرد وچون شش دایره
عرضیه منطقة البروج با معدل النهار بالضروره فلک بدوازده قسم متساوی
شود وهر قسمی را برج گویند واقسام منطقة البروج رانیز بروج گویند
ونام هر برج نام صورتی بود از صور دوازده کانه منطقة البروج که در حین تقسیم
ان صورت دران قسم بوده وبواسطه انتقال ان صورت از ان قسم نام
ان قسم را تغیر ندهند واسماء ان در باب آخر بیاید انشاء الله تعالی وچون هر قسم
بمنزله مسکنی است مر کواکب را بدین سبب انرا برج خوانند انشاء الله تعالی
وچون هر قسم بمنزله مسکنی است مر کواکب را بدین سبب انرا برج خوانند
چه برج در لغت قصر عالی بود وهر برج مقسوم بود باجزا از شش شش
در سدسی وسه سه در ثلثی وبرین قیاس پس واین بنا بر رعایت مناسبت

ایست و الا قسمت بروج بهر عدد که عدسی کند جایز است هرچند مسطرات
بان عدد مقسوم نباشد و بر سر جدی زیادتی بود که در برابر اجزای مجره میگردد
انرا مری راس الجدی و مری اجزاء مجره خوانند و معنی مری نماینده است و
تخصیص این زیادتی براس جدی بجهت انست که اقرب اجزاء منطقه
البروج است بمجره و نیز چون این زیادتی بر سر جدی بود معرفت مطالع
اسهل بود چنانچه در باب هفتم بیاید و این زیادتی در بعضی اسطرلابات
جنوبیه بر سر سرطان باشد چون چنین باشد انرا مری راس السرطان
گویند و لفظ مری چون مطلق مذکور شود مراد این زیادتی بود و زواید دیگر
باشد که بر هر یک نام کواکب از ثوابت نوشته باشد و شرح احوال کواکب
ثوابت در باب آخر بیاید انشاالله تعالی انرا شظایای کواکب خوانند
هر یک شظیه کوکبی و مری آن کوکب نیز خوانند و شظیه قطعه را گویند که از
چوب با غیر او جدا شود محدد الراس و در اسطرلاب شمالی انچه ازین
کواکب در اندرون منطقه البروج افتد عرض ان شمالی بود و انچه در بیرون
بود عرضش جنوبی بود و در اسطرلاب جنوبی بعکس این بود زیرا که قطب شمالی
بروج در اسطرلاب شمالی داخل منطقه البروج است و در اسطرلاب
جنوبی قطب و تعریف عرض کوکب در باب شانزدهم بیاید انشاالله
تعا و انچه میخی بود که بر مجره و صفیحها و عنکبوت بگذرد انرا قطب خوانند
چه شبیه است بمیخ اسیا که انرا قطب الرحی گویند و انچه بر پشت مجره
بود و آلات ارتفاع بر و بسته بود انرا عضاده خوانند و عضاده بکسر

عین و تخفیف ضاد مأخوذ است از عضادتی الباب و آن دو چوب باشد بر شکل
دو مسطره از دو جانب در و بعضی گفته اند که عضاده بفتح عین و تشدید ضاد
مشتق است از عضد یعنی یاری دادن چه یاری دهنده است منجم را در اعمال
اسطرلاب پس اگر عضاده چنان باشد که چون شظیه ارتفاع بر خط علاقه نهند
خط علاقه منصف سطح او باشد انرا تام گویند و اگر بر وجهی باشد که طرف او
بر خط علاقه منطبق بود انرا انحرف خوانند و انچه بر دو طرف عضاده بسته بود
که آلات ارتفاع عبارت از انست انرا دفتان و هدفتان خوانند و دفتان
دو طرف جلد کتاب را گویند و همچنین دو طرف زین را که بر پهلوی اسب بود
و هدف هر چیزی را گویند که از سطح زمین مرتفع باشد مانند دیوار و کوه و غیر او
وجه تسمیه باین هر دو ظاهر است و هر یک را لبنه خوانند چه شبیه است
بلبنه که انرا خشت گویند و دو شظیه که بر دو طرف عضاده بود بجهة استعلام
اجزاء ارتفاع از انها انرا دو شظیه ارتفاع و دی عضاده خوانند و در دو
لبنه ذو ثقبه بود که مدار تحصیل ارتفاع بر انست و شعاع آفتاب بالضرورة
بدان ذو ثقبه گذرد و بدین سبب انرا ثقبهای ارتفاع و ثقبهای شعاع
خوانند و انچه قطب بدان استوار کنند انرا فرس خوانند چه انرا بصورت
سر اسب سازند و حلقه که در زیر فرس بود تا فرس از سطح عنکبوت مرتفع
باشد انرا الفلس و التیر خوانند و فایده اش انکه اسمار کواکب و بروج بواسطه
فرس محو نشود و زایدی که از سطح عنکبوت مرتفع شود و بدان عنکبوت
میگردانند انرا مدیر و محراک گویند بر سبیل مجاز چنانکه کارد را قاطع گویند و بر

و بر عضاده بعضی اسطرلابات دوازده خط بر هیئا کشیده باشند از آن خطوط
ساعات معوج خوانند چه آن ساعات را ازین خطوط معلوم توان کردن
و توضیح این مقال آنست که مابین هر دو لبنه از سطح عضاده بشش قسم
مختلف کنند به پنج خط که موازی فصل مشترک است سطح عضاده و سطح لبنه
باشند و کیفیت آن قسمت در باب پنجم معلوم شود و این پنج خط را با فصل
مشترک مذکور که مبدا اقسام باشد خطوط ساعات معوج خوانند پس عدد
این خطوط بالحقیقه شش است لکن بعضی عرض سطح عضاده را تنصیف کنند
و در یک نصف ارقام ساعات قبل از نصف النهار ثبت کنند و در
یک نصف دیگر ارقام ساعات بعد از نصف النهار پس باین اعتبار
خطوط مذکوره دوازده شود و گاه باشد که این خطوط در مابین لبنه و مرکز
عضاده نقش کنند و صفایح بسیار بحسب شهرهای مختلف باشند یعنی
چه از هر صفیحه احوال دو موضع مختلف العرض بیش معلوم نشود و معنی طول
و عرض بلد در باب دوازدهم بیاید انشاالله تعالی و رقم عرض صفیحه و ساعات
اطول ایام آن عرض در تحت افق آن عرض ثبت کنند و در بعضی اسطرلابات
صفیحه آفاقی باشد و این صفیحه بود که بر ارباع او دوایر یعنی قوسهای
بسیار کشیده باشند و بر هر قسم ازین دو خط که در مابین مدار راس
الحمل و هر یک از دو مدار دیگر بود درجات میل نقش کنند و بر هر ربع
قوسی چند که بر یک نقطه متقاطع شوند و بعضی این صفیحه را بچهار خط مستقیم
متقاطع بر مرکز بهشت قسم متساوی کنند و بر هر ثمنی قوس چند رسم کنند که

مختلف باشند یعنی شهرهای که مختلف باشند در عرض خواه در طول ۴

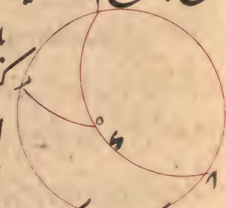
و مدارات و دو خط متقاطع [illegible] باشند

بریک نقطه متقاطع شوند و آن نقطه موضع تقاطع خط مشرق بنسبت
بان افاق و مدار راس الحمل و المیزان بود چه در همه صفایح خط مشرق بنقطه
تقاطع مدار راس الحمل و افق گذرد چنانکه در باب نوزدهم مبرهن شود و نیز یک
ازین قوسها از دایره افق موضع است پس بالضروره تقاطع همه
بران نقطه باشد و هر یک ازان قوسها افق مشرق موضعی بود که عرض
برانجا نوشته باشد و بعضی افق مشرق تمام رسم نکنند بلکه چون بمدار اصغر
رسند ان قوس را قطع کنند و بعضی افق مشرق و مغرب تمام رسم کنند
و چون صفیحه چنان بدارند که ان قوس بر جانب چپ افتد و محدب
باشیب بود و این در اسطرلاب شمالی است و در اسطرلاب جنوبی
باید که محدب بجانب بالا بود خط وسط السماء ان افق خطی باشد که
از مرکز ان صفیحه ببالا رود و ان خط دیگر خط مشرق و مغرب بود و اگر صفیحه
منقسم بهشت قسم باشد اول خط مشرق و مغرب معلوم کنند و ان خطی بود
که بنقطه تقاطع ان افق و مدار راس الحمل گذرد و این خط که مقاطع او بود
بر زوایای قایمه خط وسط السماء ان افق بود اینست القاب انچه
در اسطرلابات مشهوره یافت شود و ظل سلم و جیب را ترک فرموده است
چه او را در محل او مشروح ذکر خواهد کرد از اموری که تعرض بان نرفته ممسک
است و ان زیادتی الیست در حجره که بر صفایح بگذرد و صفایح را بدان
محکم کنند تا بواسطه حرکت عنکبوت از وضع خود متغیر نشوند و در بعضی اسطرلابا ت
که اعمال غریبه کرده باشند ان اعمال را بحسب معانی لقبهای موافق باشد مثلا

صفیحه که بران قوسهای بسیار کشیده باشند که با افق وخط وسط السما هم
بر یک نقطه متقاطع شوند وان نقطه شمال باشد در اسطرلاب شمالی
ونقطه جنوب در اسطرلاب جنوبی انرا صفیحه مطرح شعاع کویند چه مطارح
شعاعات کواکب ازان معلوم توان کرد باب دویم در معرفت ارتفاع
کرفتن از آفتاب وستارکان اول مذکور میشود که چون خطی از مرکز عالم خارج
شود وبمرکز کوکبی یا نقطه دیکر کذرد وبسطح فلک اعلی رسید وعظیمه بطرف
ان خط وبقطب افق کذرد ان عظیمه را دایره ارتفاع کویند وانچه از ین
دایره میان افق وطرف خط مذکور واقع شود بشرطی که از ربع زیاده نباشد
انرا قوس انحطاط کویند اکر طرف خط مذکور تحت الارض باشد وقوس ارتفاع
ما بین افق وطرف خطی از بصر ناظر خارج شود وبسطح فلک اعلی رسد بشرطی که
از ربع زیاده نبود وارتفاع مریی همیشه کمتر از ارتفاع حقیقی باشد الا وقتی که
کوکب بر سمت الراس باشد چه این هنکام ارتفاع حقیقی ومریی یکی باشد
وبالحقیقه ارتفاع کوکب عمودیست فوق الارض که از مرکز او بر سطح افق
آید وارتفاع بعد کوکبست از افق واقصر خطی که واقع شود میان مرکز
کوکب وسطح افق عمود مذکورست از محیط دایره اولی کتاب اصول لیکن
اهل صناعت بعد طرف خط مذکور را از محیط دایره افق فوق الارض
قوس ارتفاع کویند چه اکثر دوایر وقسی را در سطح فلک اعلی فرض کنند
وهیچ خط در سطح فلک که واصل شود میان طرف خط مذکور ومحیط
دایره افق اقصر از قوس ارتفاع نیست وبجهت برهان این دعوی

کل دایره فی الکره تقطعها
دایره عظیمه فالعظیمه تنصفها

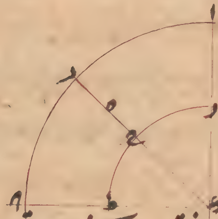
فرض کنیم که دایره ا ب ج افق است بر قطب د و ا ه ج دایره ارتفاع
نقطه ه است و ا ه قوس ارتفاع و قوس ه ب اخراج میکنیم پس میگوییم که
قطعه ا ه ج نصف دایره است و قایم است بر قطر افق بشکل
شانزدهم اول اکرثاوذوسیوس و منقسم است بر نقطه ه و قسم ا ه
اصغر است پس بشکل اول مقاله ثالثه این کتاب وتر ا ه اقصر است از
وتر ه ب پس اگر قوس ه ب از دایره عظیمه باشد اعظم بود از قوس
ا ه بقوه ثالثه کتاب اصول و اگر از صغیره باشد بطریق اولی چه
انجذاب صغیره بیشتر از انجذاب عظیمه باشد و ظاهر است که اگر ارتفاع
ربع بود جمیع قسی دوایر عظام که از آن نقطه بمحیط افق آید همه متساوی
باشد و باین برهان ساطع ظاهر شد که در سطح
کره بعد میان نقطه معینه و دایره قوسی بود
از عظیمه که بآن نقطه و قطب آن دایره گذرد



ارتفاع چنانچه مشهور است از آفتاب و
ستارگان بباید گرفت ارتفاعی که از اسطرلاب گیرند ارتفاع مرئی
باشد لکن تفاوت میان ارتفاع حقیقی و مرئی که آنرا اختلاف منظر
گویند در ثوابت و علویه آفتاب محسوس نشود اگر آفتاب
باشد علاقه بدست راست باید گرفت و اسطرلاب را معلق
گردانید و پشت اسطرلاب را با خود کرد بجهت سهولت چه اگر روی
اسطرلاب با خود کنند هم مقصود حاصل شود دیگر جانب او را که

اذا قامت قطعة دايرة على قطر دايرة
قائمة على سطحها وقسمت
تلك الدايرة على نقطة
القطعة على نقطة اقصر
وتر اصغر قسمي القطعة هو
كان وتر خط يخرج من موضع القسمة
الى المحيط الدايرة الاولى
صح

اجزا ارتفاع بر دو نقش کرده باشند بطرف آفتاب کرد اگر اجزا ارتفاع
برطرف ایسر منقوش باشد و پشت اسطرلاب بطرف راصد باشد
یا اجزا برطرف ایمن منقوش باشد روی اسطرلاب بطرف راصد
باید که دست چپ برطرف آفتاب بود و الا دست راست و عضاده
میگردانید تا نور آفتاب از ثقبه بر دیگری افتد پس نگاه باید تا شظیه ارتفاع
بر چند جزو افتاده است آنچه باشد ارتفاع بود و از قمر در بعضی اوقات
هم باین طریقه ارتفاع توان گرفت و توضیح این مثال بر وجه کمال انست که
خط شعاعی دایما در سطح دایره ارتفاع باشد زیرا که برا استقامت
مرکز آفتاب و مرکز ارض است و دایره ارتفاع بر این هر دو مرکز
گذرد و خط شعاعی چون از ثقبتین ارتفاع بگذرد در ظهر اسطرلاب
باشد تقریبا و سطح اسطرلاب بالغرض قایم است بر سطح افق
زوایا قایمه چنانکه در باب اول اشارتی بدان رفت و سطح دایره
ارتفاع هم قایم است بر سطح افق بر شکل شانزدهم اولی اگرثا
و دوسیوس پس سطح ظهر اسطرلاب در سطح دایره ارتفاع باشد
و الا که اگر مقاطع دایره ارتفاع باشد و خط شعاعی فصل مشترک
باشد میان آن هر دو لازم آید که خط شعاعی همیشه عمود باشد بر شکل
افق بشکل نوزدهم از مقاله حادی عشر کتاب اصول اذ انتهد هذا
پس کیفیت میان عمل مذکور فرض کنیم که ا ب ح ربع دایره ارتفاع
است از فلک بر مرکز ی و ی ط ح در سطح افق حقیقی است



وا د خطی که بمرکز عالم و سمت الراس کذرد و
جون نصف ارض را نسبت با اکثر
افلاک قدری نیست بسط د همان مرکز ا
اسطرلاب بود بالفرض و قوس رح ط
ربع ارتفاعست در اسطرلاب و د ط خطی افقی و د ر خط علاقه و
فرض کنیم که نقطه ه موضع کوکب است در فلک او و خط د ح خطی
شعاعی ارتفاع وقت و جون ان دو سطح اسطرلابست در سطح دایره
ارتفاع نیز باشد پس جون انرا اخراج کنیم بنقطه ب رسد و
قوس ب ح ارتفاع وقت باشد و این قوس شبیه است بقوس
ح ط که واقع است میان خط شعاع و خط افقی جه هر دو در یک زا
ویه واقع شده اند پس عدد اجزا د ح با جزا که اب ح بود جز و
کیرند مساوی اجزا ح ط باشد با جزا که رح ط بود جزو کیرند
و هو المطلوب و اینجا نکته ایست و ان جنانست که اکر عضاده
اسطرلاب منحرف باشد خط شعاعی بمرکز اسطرلاب در نکذرد
بدین سبب بعضی را توهم ان شده که جزو ارتفاع ان بود که
در محاذاه خط شعاعی بود نه انکه در محاذات شظیه ارتفاع
بود و این توهم باطل است زیرا که طرف عضاده بمنزله خط
شعاعی است جه خط شعاعی دایما موازی طرف عضاده بود
و در حین طلوع یا غروب طرف عضاده بر افق منطبق بود نه خط

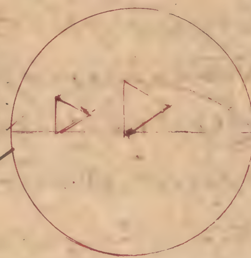
شعاعی پس آن تفاوت در وقت مفروض معدل شود بان تفاوت در وقت
طلوع یا غروب چه جیب قوسی که از دایره ظهر مجره ما بین خط شعاعی
وطرف عضاده بود دایما بقدر بعد باشد میان خط شعاعی وطرف
عضاده وانچه بعضی گفته اند که اگر بر عضاده یک لبنهٔ بیش نباشد
هم ارتفاع معلوم توان کرد بان طریق که ان لبنه بطرف آفتاب
کنند و عضاده میگردانند تا ظل لبنه تمام بر بدن عضاده افتد
پس ان جزو که در مقابل شظیه بود ارتفاع وقت بود خطاست چه
شظیه گاهی محاذی ارتفاع وقت بود که ظل لبنه نامتناهی شود و
عدم تناهی ان ظل بیک لبنه متعذرست چنانکه پوشیده نماند
واگر ارتفاع از ستاره گیرند پشت اسطرلاب را بر بالا باید
داشت و یک چشم از یک ثقبه نگاه میکرد و عضاده میگردانید
تا نور بصر بهر دو ثقبه بگذرد و کوکب در نظر آید و بعضی از صناع
در هر لبنه دو ثقبه کنند یکی خوردتر جهة ارتفاع گرفتن آفتاب و
دیگری بزرگتر جهة ارتفاع گرفتن از کواکب وگاه بود که بر هر دو لبنه
رخنه کنند و انبوبهٔ مستقیمة التجویف در میان هر دو رخنه محکم کنند
بر وجهی که تجویف او بر استقامت هر دو ثقبه باشد تا کوکب
بزودی در نظر آید پس نگاه باید کرد تا شظیهٔ ارتفاع بر چند جزو
افتاده است انچه یافت شود ارتفاع کوکب بود و برهان این
عمل از انچه در ارتفاع آفتاب مذکور شد ظاهر شود چون در شکل

مقدم خط یح ی را شعاع بصر فرض کند و اگر قرص آفتاب در میان
ابر نتوان دید لکن نورش بر زمین ظاهر شود هم بدین طریقه ارتفاع باید
گرفت و همچنین ارتفاع اشخاص که از سطح ارض مرتفع باشد هم باین
طریق معلوم باید کرد چنانکه در باب هفدهم بیاید آنگاه معلوم باید کرد
تا ارتفاع ماخوذ بنسبت با دایره نصف النهار شرقی یا غربی باین طریق که
که بعد از یک لحظه ارتفاع باید گرفت اگر زیادت باشد ارتفاع شرقی
بود و اگر کمتر باشد غربی بود زیرا که چون کوکب از افق طلوع کند تا از
تقاطع مدار اسفل با نصف النهار تجاوز کند قوس ارتفاع او در تزاید
بود تا آن هنگام که بدایره نصف النهار رسد و آن اعظم ارتفاعات
مدار آن کوکب بود و بعد از آن در تناقص بود تا آن هنگام که غروب کند
یا بتقاطع اسفل مدار و نصف النهار رسد و بجهت بیان این دعوی فرض
کنیم که دایره ا ب ج افق است و قوس ا د ج قوس النهار کوکب و
ا ج فصل مشترک میان مدار و افق و نقطه د موضع تقاطع اعلی مدار با نصف
النهار و آن منتصف قوس ا د ج است بشکل نهم از ثانیه اکر ثاوذو
سیوس پس د ج نصف قوس النهار باشد و نقطه ه موضع
تقاطع دایره ارتفاع وقتست با قوس النهار و ج ه دایر
و بر ا ج از نقطه د عمود د ز اخراج کنیم و آن سهم نصف قوس النهار
باشد و از نقطه ه عمود ه ح و آن جیب ترتیب دایره باشد
و بر سطح افق از نقطه د عمود د ک اخراج کنیم و آن جیب

شکل و دایره عظیمه [illegible] مشرقی
[illegible] دایرتین متقاطعتین
[illegible] تنصیف
[illegible] فانهما
شکل قطعه منه

کل عمودین قائمین علی
سطح فهما متوازیان

ارتفاع نصف النهار باشد و از
نقطه ه عمود ه ک وان جب ارتفاع
وقت باشد و دو خط ر ط ح ی وصل
کنیم پس دو زاویه ی ک ط قایم باشد و چون
ه ح موازی ر ز است بشکل بیست و



هشتم اول اصول و ه ک موازی ی ط بشکل ششم از مقاله حادی
عشر اصول و جمیع این خطوط در یک سطح نیستند پس دو زاویه
ط ی ر ک ه ح متساوی باشد بشکل عاشر همان مقاله و باساس شکل
سی و دوم اول اصول دو زاویه ط ر ی ک ح ه هم متساوی باشند
پس بشکل چهارم از سادسه اصول نسبت ی ط جب ارتفاع
نصف النهار با ه ک جب ارتفاع وقت چون نسبت ی ر باشد
سهم نصف قوس النهار با ه ح جب ترتیب دایره و ی ر اعظم است
از ه ح چه نقطه ی منصف قوس ا ی ج است پس جب ارتفاع
نصف النهار اعظم باشد از جب ارتفاع وقت پس قوس ارتفاع
نصف النهار هم اعظم باشد از قوس ارتفاع وقت و بمثل این بیان
ظاهر شود که هر نقطه که ابعد باشد از نقطه ی ارتفاع او اصغر باشد
از ارتفاع نقطه اقرب خواه شرقی باشد و خواه غربی و اگر مدار
ابدی الظهور باشد سطح مدار را اخراج کنیم تا مقاطع سطح افق شود
و بطریق مذکور برهان را بتمام رسانیم و در آفاق استوائیه عمود

د آ ح ب ارتفاع نصف النهار باشد و عمود ه ح ب ارتفاع وقت
چه در ان آفاق مدارات قایم اند بر سطح افق بر زوایاء قایمه بشکل شانزدهم
اولی اکرماناوذوسیوس پس این دو عمود مذکور بر سطح افق هم عمود باشند
و مخفی نماند که حکم که در متن مذکور است علی الاطلاق مخصوص است بکوکب بطی السیر
چه در کوکب سریع السیر کاه باشد که بواسطهٔ حرکت خاصهٔ او ارتفاع
بعد از یک لحظه باشد و هم چنان شرقی بود یا بیشتر باشد و همچنان غربی
بود و بعضی از فضلا درین مقام گفته است که در مثلث که یک ضلع او
تمام ارتفاع نصف النهار باشد و یک ضلع تمام ارتفاع وقت و یک
ضلع قوسی از مدار زاویه تقاطع مدار با نصف النهار قایمه باشد و زاویه
تقاطع مدار با دایره ارتفاع وقت حاده و تمام ارتفاع نصف النهار
که وتر حاده است اصغر باشد از تمام ارتفاع وقت که وتر قایمه است
پس ارتفاع نصف النهار اعظم باشد از ارتفاع وقت و بیان بعضی ازین
مقدمات حواله باشکال مقالهٔ اولی اکرمانالاوس کرده است و تر
واقف این فن مخفی نماند که برهان برین وجه مخصوص است بانکه مدار بسمت الراس
نکذرد و بانکه مدار کوکب دایره معدل النهار باشد چه احکام این مقاله مخصوص
بمثلثاتی که اضلاع او قسی دوایر عظام باشد و نیز زاویه تقاطع صغیره
و عظیمه که بقطب ان صغیره کذشته باشد قایمه سطح کره نیست و اطلاق
قایمه برو باعتبار قیام سطحین عظیمه و صغیره است بر یکدیگر والله اعلم
و بوقت انکه آفتاب یا کوکب بنصف النهار نزدیک باشد

نکته

ص است

احتیاط تمام باید کرد که باندک مدتی تفاوت محسوس نشود و یک
ارتفاع زمان دراز بماند و این نسبت اینست که تزاید ارتفاع بر سبیل
تناقص است یعنی حصه ساعتی از ارتفاع که اقرب باشد بنصف النهار
اصغر است از حصه ساعت ابعد برهانش در شکل دویم مقاله دویم
اکر ما بالادس مبرهن است که چون در کره مماس شود دایره
عظیمه مثل معدل النهار بعضی از دوایر متوازیه را مثل مقنطره تمام عرض
بلد و فصل کرده شود از ان عظیمه دو قوس متساوی مثلا مقدار
دو ساعت درمابین اعظم متوازیه مثل افق و نقطه مماس مثل تقاطع
معدل النهار با نصف النهار و رسم کرده شود دوایر صغیره متوازیه
مثل مقنطرات باطراف قوسهای مذکوره کذرد مثل دوایر ارتفاع
فصل کند این دوایره متوازیه اعنی مقنطرات از عظام ماره بقطب
متوازیه که درین صورت دوایر ارتفاع اند قوسهای مختلف بر وجهی که آن
قوس که اقرب بود باعظم متوازیه یعنی افق اعظم باشد از قوس ابعد
پس حصه ساعتی که اقرب باشد بنصف النهار از ارتفاع اصغر
باشد از حصه ساعت ابعد و هو المطلوب اینست برهانی که درین
موضع مشهورست و پوشیده نماند که این برهان مخصوص آفاق
مایله است و بانکه کوکب بر معدل النهار باشد و تفصیل کلام
درین مقام اینست که اگر کوکب در افق خط استوا بر نفس معدل
النهار باشد تزاید ارتفاع او بر سبیل تساوی بود یعنی حصه

و همچنین رسم کرده شود
دوایر عظیمه که بقطب
متوازیه و اطراف
قوسهای مذکوره
صح

هر ساعتی از ارتفاع مساوی حصهٔ ساعتی دیگر باشد و اگر بر مدارات
دیگر باشد در ان افق یا در آفاق مایله بر معدل النهار باشد یا بر
مدارات جهت قطب خفی در جمیع این صورت تزاید ارتفاع
بر سبیل تناقص باشد یعنی حصه ساعت اقرب بنصف النهار
از ارتفاع اصغر باشد از حصه ساعت ابعد و اگر بر مدارات
جهت قطب ظاهر بود هم برین نسق بود ما دام که بعد کوکب از تقاطع
اعلی مدار با نصف النهار کمتر از ربع دور باشد اما اگر بعد بیشتر از ربع
باشد تزاید ارتفاع بر سبیل تزاید بود یعنی حصه ساعت اقرب بتقاطع
اعلی نصف النهار و مدار از ارتفاع اعظم باشد از حصه ساعت
ابعد لیکن این تزاید بر نسق تناقص مقدم نبود مثلا حصه دو ساعت
متساوی البعد از نقطه که بعد ان از تقاطع مدار با نصف النهار
ربع دور بود متساوی نیست بلکه حصه ساعت اقرب با فق اصغر ست
و این همه تفصیل تزاید ارتفاعات شرقیت و تفصیل تناقص
ارتفاعات غربی هم ازین معلوم توان کرد و جمیع این احکام
برهان معلوم است لیکن معرفت براهین آن موقوفست بر تعدادات
بسیار و اگر شروع در ان واقع شود مفضی شود بتطویل پس برین
برین قدر اختصار کنیم والله اعلم باب سیم در معرفت
طالع از ارتفاع طالع جزوی بود از منطقة البروج که در وقت مفروض
بر افق شرقی بود پس اگر ان وقت زمان ولادت شخص باشد

آنرا طالع آن شخص گویند و اگر اول سال شمسی حقیقی بود آنرا طالع سال
گویند و اگر وقت دیگر باشد آنرا اضافت بان وقت کنند درجهٔ آفتاب را
از منطقة البروج طلب باید کرد یعنی اول از دفتر تقویم درجهٔ تقویم آفتاب را
در نصف النهار مطلوب معلوم باید کرد بعد از آن آن درجه را در منطقة
البروج اسطرلاب طلب باید کرد و مخفی نماند که بواسطهٔ حرکت خاصهٔ
آفتاب تفاوت در موضع او بعد نصف النهار و قبل از آن واقع باشد لکن
آن مقدار در اسطرلاب محسوس نشود چه حرکت آفتاب در یکشبانه
روز یک درجه است تقریبا و معرفت تقویم که در باب شانزدهم مذکور است
در کمتر از دو روز میسر نگردد و گاه بود که فرصت استعلام بان نوع نباشد
بدین سبب آنرا بدین باب تقدیم نکرد و همچنین مقنطرهٔ ارتفاعی که گرفته
باشند از مقنطرات صفیحه که عرض او موافق عرض موضع ارتفاع ماخوذ
باشد اگر ارتفاع شرقی بود از جانب چپ و اگر غربی بود از جانب راست
یعنی یسار و یمین خط نصف النهار و بدان که هر دو ارتفاع متساوی که یکی
غربی باشد و یکی شرقی مقنطرهٔ ایشان یکی باشد در اسطرلاب چه ذلک
بدین نسق است زیرا که دوایر ارتفاع همه تقاطع افق و مقنطرات کنند
پس اقسامی که از دوایر ارتفاع میان یک مقنطره و افق واقع شود
همه متساوی باشند بشکل عاشر از ثانیه اکر تاوذوسیوس پس درجه
آفتاب را بر آن مقنطرهٔ ارتفاع باید نهاد و نگاه کرد تا بر افق شرقی
کدام درجه افتاده است از درجات منطقة البروج آن درجهٔ طالع وقت بود

خواه اسطرلاب جنوبی باشد وخواه شمالی و بیان این ظاهرست چه وضع
منطقة البروج ومقنطرات ارتفاع وجزو آفتاب وافق شرقی و اسطرلاب
همان وضع انهاست در فلک چنانچه درفن تسطیح مبین است و همچنین
تشبیه مری ان کوکب را که ارتفاع از و گرفته باشند بر مقنطره ارتفاع
او باید نهاد شرقی یا غربی چنانچه یافته باشند واگر کوکب بر غایت
ارتفاع باشد شظیه کوکب را بر خط نصف النهار باید نهاد در
تحت مرکز و اگر ابدی الظهور باشد و در ارتفاع اصغر انرا بر همان خط باید
نهاد در تحت مرکز و اگر بر یکی از دو افق باشد انرا بران افق باید نهاد
و برین قیاس است حکم آفتاب اگر بر نصف النهار یا بر یکی از
دو افق باشد ونگاه باید کرد تا از منطقة البروج کدام درجه بر افق
شرقی افتاده است ان درجه طالع بود به بیانی که در آفتاب مذکور شد
ودرین عمل در اسطرلاب ها غیر تام گاه باشد که درجه آفتاب را
علامت معین نبود بدان سبب که میان دو خط افتاده باشد از
خطوط اقسام منطقة البروج و همچنین گاه باشد که مقنطره ارتفاع که بر صفیحه
کشیده باشد موافق ان ارتفاع نیفتد که یافته باشند بل که ان
ارتفاع در میان دو مقنطره باشد یا اگر میان مقنطره بود و افق یا خط
نصف النهار و همچنین گاه بود که درجه طالع میان دو خط بود از اجزاء
مقصود بروج درین اوضاع اگر بنظر و قیاس آن تفاوت را مقداری
گیرند شاید و بتقریب حاصل شود یعنی ماببن دو خط را از اجزاء ربع

بمخرج اسطرلاب قسمت کنند بتقریب و هر قسمی را درجه گیرند و در مقنطرات
جزو آفتاب یا شظیهٔ کوکب را بر ما بین آن دو مقنطره بگذرانند و آن
قوسی که از حرکت جزو یا شظیه متوهم شود بمخرج اسطرلاب قسمت کنند و
هر قسمی را درجه گیرند و اگر خواهند که بنوعی از حساب معلوم کنند برین
وجه عمل باید کرد و این عمل را تعدیل خوانند و این تعدیل هم خالی نیست
از تقریبی و تحقیقی نیست چنانکه بعضی گمان برده اند اما تعدیل موضع آفتاب
چنان باید کرد که آن دو خط که آفتاب میان هر دو افتاده باشد
معلوم کنند و اول خط از آن هر دو خط اعتبار اولیت بنسبت بهر یک
از آن دو خط ممکن است خواه بر توالی و خواه برخلاف توالی و کلام
مصنف محتمل هر دو صورتست هر چند که تمثیل مطابق صورت اولی
نموده است بر مقنطره از مقنطرات ارتفاع نهند بشرطی که آن مقنطره
بر وجهی باشد که خط دوم بران مقنطره تواند گذشت و اگر بر افق یا بر خطی
از خطوط ساعات یا خطوط مستقیمه نهند هم مقصود حاصل آید و اولی
آن بود که خط نصف النهار یا خط استوا را معتبر دارند و مری
راس الجدی را یا مری راس السرطان را یعنی جزوی که مری مقابل
آن جزو نیست از اجزاء مجره نشان کنند پس خط دوم بر همان مقنطره
یا بر همان خط نهند و مری نشان کنند و میان هر دو نشان از اجزاء مجره
بشمارند از جانب اقرب و ترک این قید بجهت ظهور نسبت الجه باشد
اما اهل این صنعت انرا از اجزاء تعدیل نام کنند پس نگاه کنند تا مابین

خط اول یا خط دوم و موضع آفتاب چند درجه باشد آن درجات را در
اجزاء تعدیل ضرب کنند و حاصل را بر تفاوت اجزاء منطقه یعنی شش در اسطرلاب
سدسی و سه در ثلثی و دو در نصفی قسمت کنند و تعریف ضرب و قسمت
در مقدمه سبق ذکر یافته است آنچه بیرون آید بقدر آن از نشان اول که
برابر مری کرده باشد در جهت نشان دوم بشمرند از جانب اقرب و اگر بعد موضع
آفتاب از خط دوم گرفته باشند بمقدار خارج قسمت از نشان دوم در جهت
نشان اول بشمرند از جانب اقرب آنجا که رسد مری برای نهند پس نگاه کنند
تا بران مقنطره یا بران خط مفروض کدام جزو افتاده است از اجزاء منطقه
علامت سیاه بر وی کنند چه گاه باشد که در یک روز چند بار محتاج الیه شود
و آن موضع آفتاب باشد مثالش در اسطرلاب شمالی سدسی در صفیحه عرض لو
یعنی سی و شش درجه و آن عرض امل و سبزوار و سرخس و بدخشان است
فرض کردیم که آفتاب در شانزدهم درجه ثور بود و آن میان دو خط بود یکی
خط دوازده و دیگری خط سیزده یعنی در مابین خط سیوم و چهارم از
خطوط اجزاء ثور و ارتفاع وقت بیست و چهارم درجه شرقی و این کلام
در تمثیل محتاج الیه نیست اول خط دوازده بر مقنطره کد شرقی نهادیم و
مری نشان کردیم پس خط سیزده بران نهادیم و مری نشان کردیم میان
هر دو نشان را از جانب اقرب بشمردیم یافتیم چهار درجه و نیم و این اجزاء
تعدیل است پس تفاوت میان خط اول و دوازده ثور و موضع آفتاب
یعنی شانزده ثور بگرفتیم چهار بود در اجزاء تعدیل ضرب کردیم هژده

حاصل شد چه نسبت هژده با چهار و نیم که ربع آنست همان نسبت چهارست
با واحد انز ابر تفاوت اجزا منطقه یعنی شش قسمت کردیم بیرون آمد
سه چه نسبت سه با واحد چون نسبت هژده است بشش که ثلث او نیست
پس از علامت اول سه جزو بسوی علامت دویم از اجزا تعدیل بشمردیم
تا بجا رسید که مری برو نهادیم ولا محاله میان مری و علامت دویم یک جزو
نیم مانده باشد و اگر تفاوت میان هژده نوزده و موضع افتاب یعنی شانزده
تا نوزده بگیرند وان دوست و در اجزا تعدیل که چهار و نیم است ضرب کنند
نه حاصل آید و چون انز ابر شش که تفاوت اجزای منطقه است قسمت
کنند خارج قسمت یک و نیم باشد پس چون مری را از علامت دویم
بجانب علامت اول بمقدار یک جزو و نیم حرکت دهند مقصود حاصل
آید لی تفاوت نگاه کردیم تا بر مسطره کدشرقی کدام جزو افتاده است
از منطقه آن جزو موضع آفتاب بود علامتی بر وی کردیم تا بوقت حاجت
معلوم باشد و بیان این عمل موقوفست بر قاعده اعداد اربعه متناسبه
و اوانست که در فن حساب مقرر شده است که چون یکی از اعداد
اربعه متناسبه مجهول باشد و آن سه عدد دیگر معلوم آن مجهول را معلوم
توان کرد و طریق استعلام او چنانست که اگر مجهول احد الطرفین باشد
حاصل ضرب وسطین را در یکدیگر بر طرف معلوم قسمت کند خارج
قسمت طرف مجهول باشد و اگر مجهول احد الوسطین باشد حاصل ضرب
طرفین را در یکدیگر بر وسط معلوم قسمت کنند خارج قسمت وسط مجهول باشد

برهانش در شکل نوزدهم سابعه اصول مبرهن است که حاصل ضرب طرفین
اربعه اعداد متناسبه مساوی حاصل ضرب وسطین است وچون حاصل
ضرب دو عدد را بر یکی ازان دو عدد قسمت کنند خارج قسمت آن
عدد دیگر باشد چه نسبت حاصل ضرب بمضروب چون نسبت مضروب
فیه است بواحد ونسبت خارج قسمت بواحد چون نسبت مقسوم است
بمقسوم علیه پس نسبت حاصل ضرب طرفین که همان حاصل ضرب
وسطین است بوسط معلوم چون نسبت وسط مجهول باشد بواحد که
نسبت مقسوم است بمقسوم علیه وهمچنین نسبت حاصل ضرب وسطین
بطرف معلوم چون نسبت طرف مجهول است بواحد وبعد از تقدیم
این مقدمه میگوییم که نسبت عدد مابین اجزاء منطقة البروج که مخرج اسطرلاب است
باعداد حصه خود از اجزاء مجره که اجزاء تعدیل است چون نسبت درجاتی
است که از احد الخطین باشد تا موضع آفتاب باعداد حصه خود از
اجزاء مجره کل لنظره تقریبا وعدد مخرج اسطرلاب وعدد اجزاء
تعدیل وعدد درجاتی که از احد الخطین باشد تا موضع آفتاب هر سه
معلوم اند پس بقاعده مذکور چون عدد اجزاء تعدیل را در عدد درجات
معلومه که وسطین معلوم اند ضرب کنیم وبر عدد مخرج اسطرلاب که طرف
معلوم است قسمت کنیم خارج قسمت عدد حصه درجات معلوم باشد
که طرف مجهولست وهو المطلوب وقید تقریبا بنابر انست که این
عمل تحقیقی وقتی بودی که حصه درجات منطقه از اجزاء مجره مساوی بودی

شکل اربعه اعداد وفان کان
سطح الاول
بینا کان سطح الثالث
متساوی الثانی الرابع
مساویا لسطح
وان کان سطح الاول
کان متناسبة

ا ب ت

اما تعدیل مقنطرات چنان بود که چون ارتفاع موجود میان دو مقنطره افتاده باشد موضع آفتاب یا شظیه کوکب را بر مقنطره اول باید نهاد یعنی مقنطره که ارتفاع او مقدم باشد خواه کمتر باشد و خواه بیشتر و می شاید که مراد از اول آن باشد که ارتفاع او کمتر باشد یا آنکه ارتفاع او بیشتر باشد و مری نشان کرد پس بر مقنطره دوم نهاد و مری نشان کرد و میان هر دو نشان از جانب افق بشمرد و آن اجزا ارتعدیل نام نهاد تا اشتباه واقع نشود پس تفاوت میان مقنطره اول ارتفاع موجود در اجزاء تعدیل ضرب کردیم و بر تفاوت میان هر دو مقنطره که در اسطرلاب سدسی شش بود و در ثلثی سه و در نصفی دو قسمت کرد و آنچه بیرون آید مری را بعدد آن اجزا از علامت اول بسوی علامت دوم بباید گردانید بر وجهی که حرکت وی در برابر اجزا ارتعدیل باشد تا درجه آفتاب یا شظیه کوکب بر آن ارتفاع افتد که گرفته باشند و اگر تفاوت میان مقنطره دوم و ارتفاع موجود در اجزا تعدیل ضرب کنند و بر مخرج اسطرلاب قسمت کنند و بمقدار خارج قسمت مری را از علامت دوم بطرف علامت اول حرکت دهند در برابر اجزا ارتعدیل هم مقصود حاصل آید مثالش هم در اسطرلاب شمالی سدسی بر صفحه عرض لو فرض کردیم آفتاب در دوازده درجه ثور و ارتفاع آفتاب یافتیم بیست و شش درجه و آن میان مقنطره کد و مقنطره ل است

پس موضع آفتاب را بر مقنطره لد نهادیم که مقنطره اولست پس اگر اول نسبت باوضاع مقدم باشد این ارتفاع مذکور شرقی باشد و اگر نسبت بارتفاع اقل باشد محتمل است شرقی و غربی و مری را نشان کردیم و هم موضع آفتاب را بر مقنطره ل نهادیم و مری نشان کردیم یافتیم میان هر دو نشان چون از جانب اقل بشمردیم هشت درجه و نیم و این اجزا تعدیل است پس تفاوت میان مقنطره لد و ارتفاع آفتاب که لو است و آن دو باشد در اجزا تعدیل ضرب کردیم پانزده حاصل آمد بر تفاوت میان هر دو مقنطره که آن شش است قسمت کردیم بیرون آمد دو و نیم از علامت اول ابتدا کرده بسوی علامت دوم از جانب اقل بشمردیم بموضعی رسید که از آن تا بعلامت دوم پنج بود مری را بر آن موضع نهادیم آفتاب بر ارتفاع موجود افتاده باشد و اگر تفاوت میان دو مقنطره ل و ارتفاع موجود که لو است و آن چهار بود در اجزا تعدیل که هفت و نیم است ضرب کنند و حاصل را بر شش قسمت کنند و بمقدار خارج قسمت که پنج است مری را از علامت دوم بسوی علامت اول حرکت دهند آفتاب بر ارتفاع موجود افتد و این عمل هم مبنی بر قاعده اربعه اعداد متناسب است چه نسبت عدد مخرج اسطرلاب با عداد اجزا تعدیل چون نسبت عدد تفاوت است میان مقنطره اول و ارتفاع موجود با عدد حصه آن تفاوت از اجزا در جزء تقریبا پس رابع مجهول بقاعده مذکوره

معلوم شود و قید تقریبا بجهة آنست که اجزاء مجره شبیه اند باجزاء معدل
النهار و درباب دوم مبرهن شد که حصه قسی متساویه معدل النهار از ارتفاع
مختلف و اگر ارتفاع موجود میان افق و میان مقنطره افتد تعدیل آن چون
تعدیل مقنطرات بود اما اگر ارتفاع موجود میان مقنطره و خط وسط السما
افتد طریق تعدیل آنست که غایت ارتفاع آفتاب یا کوکب در آن مدار
معلوم کنند چنانکه درباب ششم بیاید پس اگر ارتفاع موجود مساوی غایت
ارتفاع باشد جزو آفتاب یا شظیه کوکب بر خط وسط السما باید نهاد و
اگر مختلف بود تفاوت میان غایت ارتفاع و مقنطره مقدم اگر شرقی
باشد و مقنطره موخر اگر غربی بود معلوم کنند و این تفاوت از اجای
مخرج اسطرلاب گیرند و خط وسط السما بمنزله مقنطره دویم و باقی
عمل بطریق مذکور باتمام رسانند اما تعدیل طالع چنان باید کرد که چون
موضع مری نشان باید کرد بی آنکه عنکبوت را تغییر دهند پس خط اول
از آن دو خط بر افق مشرق باید نهاد و سابقا معلوم شد که هر کدام از آن
دو خط را که درین عمل اعتبار کنند تفاوت نکند لیکن مصنف او را گفته
است که مقدم باشد و موضع مری نشان باید کرد و تفاوت میان هر دو
نشان بگرفت از جانب اقرب و از آن تفاوت اجزا تمام نهاد و بعد
از آن خط دوم بر افق مشرق باید نهاد و مری نشان کرد و تفاوت
میان نشان خط اول نه نشان اول و نشان خط دوم بگرفت و از آن
اجزاء تعدیل تمام نهاد و لامحاله این از تفاوت اجزا زیاده بود

یعنی از مقنطره [illegible] بر افق مشرق [illegible] میان دو خط اول و دوم

جه اجزاء تعدیل همان تفاوت اجزاست با جزی دیگر و این ظاهرست
پس تفاوت اجزارا در انچه میان دو خط بود که مخرج اسطرلابست
یعنی شش یا سه یا انچه بود ضرب باید کرد و حاصل را بر اجزاء تعدیل
قسمت کرد انچه بیرون آید بر خط اول افزود و انچه حاصل آید درجه طالع
بود و اگر اول خط دوم را بر افق نهد و مری نشان کنند و تفاوت میان
این نشان و نشان اول بگیرند و این تفاوت اجزا باشد پس تفاوت
اجزارا در مخرج اسطرلاب ضرب کنند و حاصل را بر اجزاء تعدیل
قسمت کنند و خارج قسمت را از خط دوم نقصان کنند تم مقصود
حاصل آید ی تفاوت مثالش آفتاب در دوازده درجه ثورست
و ارتفاع شرقی هژده درجه در اسطرلاب سدسی در صفحه لو دوازده
ثور را بر مقنطره ح نهادیم یعنی هژده درجه شرقی از منطقه البروج نقطهٔ میان
خط شش و خط دوازده از جوزا بر افق مشرق افتاد مری نشان کردیم
و خط شش جوزا را بر افق شرقی نهادیم و مری نشان کردیم یافتیم چون
از جانب اقل میان هر دو نشان بشمردیم تفاوت اجزا سه درجه و نیم
بعد از ان خط دوازده بر افق شرقی نهادیم و نشان کردیم یافتیم چون
از جانب اقل بشمردیم تفاوت میان نشان که جهت شش درجه جوزا
کردیم و میان این نشان که بجهت خط دوازده جوزا کردیم پنج و نیم
و این اجزاء تعدیل است و چون اسطرلاب سدسی است تفاوت
اجزارا که سه و نیم است در شش ضرب کردیم حاصل آمد بیست و یک

از ابرنج و نیم که اجزا ء تعدیلست قسمت کردیم بیرون آمد بیه و کسری
زیاده از نیمه و آن نه جزو است از یازده جزو چه در علم حساب مقرر
شده است که چون مقسوم صحاح باشد و مقسوم علیه صحاح و کسور و عدد
صحاح مقسوم علیه باشد یعنی بغیر واحد هیچ عددی عد ایشان نکند
هر یک از آن دو عدد صحاح را در مخرج کسر مقسوم علیه ضرب کنند پس حاصل
ضرب مقسوم علیه را با کسر آن جمع کنند و حاصل ضرب مقسوم را بر آن
قسمت کنند پس چون بیست و یک را در دو که مخرج نصف است
ضرب کنند چهل و دو حاصل آید و پنج را که در دو ضرب کنند ده شود
و با کسر زیاده باشد و خارج قسمت چهل و دو بر یازده سه باشد و نه
جزو از یازده جزو بر تقدیری که یازده را واحد اعتبار کنند و هو المطلوب
اجزا یعنی آن کسری زیاده از نیمه را یکی گرفتیم چنانکه عادت اهل حسابست
که چون کسر کمتر از نصف نباشد اجزا واحدی گیرند و بعضی تا زیاده
از نصف نشود اجزا واحد اعتبار نکنند چهار شد بر خط اول و آن
شش بود افزودیم ده درجه جزو ا شد و اگر اول خط دوازده جزوا
بر افق مشرق نهند و مری نشان کنند ما بین آن نشان و خط نشان اول
که تفاوت اجزاست دو باشد پس تفاوت اجزا را چون در مخرج
اسطرلاب که شش است ضرب کنند و حاصل را که دوازده است
بر پنج و نیم که اجزا ء تعدیلست قسمت کنند خارج قسمت دو باشد و کسری
کمتر از نصف و بعد از اسقاط آن کسر دو را از خط دوم که دوازده

جوزا است نقصان کند باقی ده درجه جوزا باشد واین درجه درجه طالع
ومطلوب اینست واین تعدیل هم مبتنی است بر قاعده اربعه اعداد متناسبه
نسبت عدد اجزاء تعدیل با عدد مخرج اسطرلاب چون عدد نسبت عدد
تفاوت اجزاست بانچه میان خط اول و درجه طالع باشد تقریبا پس
بقاعده مذکوره رابع مجهول معلوم شود و قید تقریبا بجهت انست که اجزاء
تعدیل بمنزله مطالع قوس ما بین الخطین است در باب هفتم بیاید انشاالله و
تفاوت اجزاء بمنزله مطالع قوس مجهولست و در اصول فن مبرهن است
که مطالع قسی متساویه متساوی نیست لیکن این تفاوت که در تعدیلات
ثلاثه مذکور شد در اعمال اسطرلاب محسوس نشود باب چهارم

در معرفت ارتفاع از طالع واین باب عکس باب بیستم است یعنی
عملی که درین باب معلوم شود عکس ان عمل است که در باب مقدم
معلوم شده است و در اختیارات بدین حاجت افتد و اختیار تعیین
وقتی است که بهتر از ان وقت نباشد بزعم منجم از اوقات که مباشرت
امر مقصود بود دران مدت که شروع دران امر مطلوب بود وان
تعیین بملاحظه امور بسیار باشد و از انجمله بملاحظه درجه طالع است
انجا که طالع معین اختیار کرده باشند و خواهند که ارتفاع افتاب
یا کوکب معلوم کنند دران وقت تا وقت نگاه دارند که چون ارتفاع
توافق ان ارتفاع شود هم در مقدار و هم در جهت دانند که وقت
طلوع ان درجه است طریق این عمل چنان بود که ان درجه که جهت

طالع تعیین افتاده باشد بر افق مشرق نهند و نگاه کنند تا درجهٔ آفتاب بر کدام
مقنطره افتاده است از مقنطرات شرقیه یا غربیه یا بر خط نصف
النهار افتاده است آنچه بود ارتفاع آفتاب بود و چون آفتاب بآن ارتفاع
رسد وقت مفروض بود و اگر جزو آفتاب بر افق مشرق بود هنگام طلوع
آفتاب وقت مفروض بود و اگر بر افق غربی بود هنگام غروب آفتاب
وقت مفروض بود و اگر درجهٔ آفتاب بر مقنطرات و افق نیفتد و تحت
الارض بود وقت طلوع شب خواهد بود و نگاه باید کوکبی از ثوابت که
بر بالای زمین بود و نگاه باید کرد تا بر کدام مقنطره است شرقیه یا غربیه
و وقت نگاه داشت تا چون ارتفاع کوکب بهمان مقدار رسد
در مشرق یا مغرب چنانکه بود وقت طلوع آن درجه بود و اگر شظیهٔ کوکب
بر خط نصف النهار افتد فوق مرکز طلوع آن درجه در وقت غایت
ارتفاع آن کوکب بود و اگر تحت مرکز بود در وقت ارتفاع اسفل
و اگر بر افق مشرق یا مغرب بود طلوع آن درجه و کوکب یا غروب
ایشان باهم باشد و اگر درجهٔ طالع معین در میان دو خط باشد
از التعدیل باید کرد بنوعی که در تعدیل جزو آفتاب مذکور شد و اگر
درجهٔ آفتاب یا مری کوکب در میان دو مقنطره افتد مری نشان کنند
پس جزو آفتاب یا مری کوکب بر مقنطرهٔ اول نهند و مری نشان کنند
و مابین هر دو نشان از جانب اقرب تفاوت اجزا باشد پس جزو
یا مری کوکب را بر مقنطرهٔ دویم نهند و نشان کنند و مابین مقنطره

اول ونشان مقنطره دوم اجزا تعدیل بود پس تفاوت اجزا در مخرج
اسطرلاب ضرب کنند وحاصل را بر اجزای تعدیل قسمت کنند خارج
قسمت بر مقنطرهٔ اول افزایند اگر کمتر از مقنطرهٔ دوم بود والا ازان
نقصان کنند تا درجهٔ ارتفاع حاصل شود واگر درجهٔ آفتاب یا مری کوکب
در مابین افق ومقنطره افتد هم باین نوع تعدیل باید کرد اما اگر مابین یک
مقنطره وخط نصف النهار افتد تفاضل میان غایت ارتفاع و آن
مقنطره بجای مخرج اسطرلاب باید داشت وباقی عمل بطریق مذکور
باتمام رسانید **باب پنجم** در معرفت دایره ساعات مستوی ومعوج
واجزای آن مدارات یومیه دوایری اند که از نقاط مفروضه بر سطح
فلک اعلی حادث شوند بواسطه حرکت آن فلک وانها را دوایر ازمان
نیز گویند پس اگر نقطه مفروضه طرف خطی باشد که بمرکز عالم و بمرکز کو
کب گذرد انرا مدار یومی ان کوکب گویند وقوسی که ازین مدار فوق الارض
باشد انرا قوس النهار گویند وانچه تحت الارض باشد قوس اللیل و
انچه مابین طرف خط مذکور باشد وافق مشرق از قوس النهار ما بین
او وافق مغرب از قوس اللیل انرا دایر گویند واصحاب زیجات
دایر بمعنی دیگر نیز گویند وان قوس بود از مدار یومی کوکب مابین
طرف خط مذکور وتقاطع اعلی مدار با دایرهٔ نصف النهار بر توالی
حرکت معدل النهار وانرا دایر ماضی گویند یا بر خلاف توالی
وانرا دایر مستقبل گویند واین همه بنا بر مسامحه است وبالحقیقه

لی

اما تسمیه [illegible] مدارات [illegible]
حصول این مدارات [illegible]
[illegible] ازمان [illegible]
معدل النهار [illegible]
وهمچنین اجزا [illegible]
[illegible]

انچه دور کند از معدل النهار از وقت طلوع کوکب تا وقت غروب او
قوس النهار او بود و انچه دور کند هم از معدل النهار از وقت غروب
کوکب تا وقت طلوع او قوس اللیل او بود و برین قیاس بود دایر
بهر دو معنی که مذکور شد و تفاوت میان این و انچه بیشتر گذشت
بقدر مطالع حرکت ان کوکب باشد دران زمان و مصنف
درین باب قوس را گفته است از قوس النهار آفتاب یا
قوس اللیل او ما بین افق و طرف خطی که بمرکز آفتاب و بمرکز
عالم گذرد پس اگر این قوس مذکور ابتدا از افق بر توالی حرکت معدل
النهار بود دایر ماضی بود و الا دایر باقی اما مبداء روز در عرف
اهل شرع از ابتداء طلوع صبح صادق است و مبداء شب
بعد از استیفاء غروب آفتاب و نزد اهل روم و فارس
مبداء روز از طلوع جرم آفتاب است و مبداء شب از
غروب جرم او و شب و روز که مصنف درمتن ذکر خواهد فرمود
برین اصطلاح است و نزد بعضی از براهمه ما بین ابتداء
طلوع صبح صادق و طلوع آفتاب و ما بین غروب آفتاب
و غروب شفق بمنزله فصل مشترکست میان شب و روز و داخل
هیچ کدام نیست و شبانروز نزد عامه مجموع یک شب و یک
روزست و مبداء او نزد متشرعه اول شب است و نزد
اهل روم و فارس اول روز اما نزد اهل حساب شبانروز بر دو

آفتاب

نوع است حقیقی وان مقدار یک دورهٔ معدل النهارست با مطالع استوایی
قوسی که در ان شبانروز بحرکت تقویمی قطع کرده باشد و وسطی وان
مقدار یک دورهٔ معدل النهارست با قوسی از ان که مساوی سیر وسط
آفتاب باشد وان برصد بطلیموس نه لط ح ک است و برصد تبانی
نه لط ح مز و برصد مصنف نه لط ح لط ر و برصد سمرقند نه لط لط نز
واین گاهی مساوی حقیقی باشد و گاهی بیشتر و گاهی کمتر وان تفاوت را تعدیل
الایام گویند و در اعمال اسطرلاب شبانروز مقدار یکدورهٔ معدل النهار
وان قوس زاید را اعتبار نکنند واهل حساب مبدا شبانروز بهر دو تقدیر
از رسیدن آفتاب گیرند حقیقةً یا تقریبا بتقاطع مدار با دایرهٔ نصف النهار
و معتبر نزد حکمای یونان ان تقاطع اعلی است و نزد حکما تقاطع اسفل
وچون شبانروز را باین معنی به بیست و چهار قسم متساوی کنند ان اقسام را
ساعات مستویه و معدله گویند وان نیز حقیقی و وسطی باشد و هر ساعتی
بشصت دقیقه قسمت کنند و هر دقیقه بشصت ثانیه و علی هذا و تسمیه
وسطی بمستوی ظاهرست اما تسمیه حقیقی بمستوی بر سبیل تقریب است
و هر یک از روز و شب را بر اصطلاح اهل روم و فارس وقتی که از مقدار
یکدوره معدل النهار کمتر باشد بدوازده قسم متساوی کنند و ان ساعات
معوجه و زمانیه گویند زیرا که بطول و قصر شب و روز مخالف شوند و همیشه
نصف سدس زمان شب یا روز باشد و انچه از معدل النهار در زمان
یک ساعت طلوع کند انرا اجزاء آن ساعت گویند درجه آفتاب

قید تقریبا یکی است ... از وصول ... بعد از ان ... حقیقی ... مساوی ... اجزاء ... مطالع ... قوسها ... متساوی ... حقیقیه ... مستویه ... لیکن این اختلاف ... نشود

بر مقنطره ارتفاع موجود نهند و مری راس الجدی یا مری راس السرطان
نشان کنند بعد ازان سم درجه آفتاب را بر افق مشرق نهند و مری را
نشان کنند و از نشان دوم تا نشان اول بشمرند و بر توالی و انچه
بعضی گفته اند که از جانب اقرب باید شمرد خطاست چه ممکن است
که دایر نصف دور باشد یا زیاده بران انچه حاصل شود دایر گذشته
بود از روز زیرا که دایره مجره شبیه است بمدارات یومیه و حرکت
و حرکت عنکبوت بر نهج حرکت فلک اعلی است و وضع خطوط
دوایر اسطرلاب جون وضع دوایر فلکی است و حرکات اجزا
عنکبوت متشابه اند پس جون جزو آفتاب بر افق مشرق نهند
لامحاله مری در برابر جزوی از اجزا مجره بود بعد ازان جون متحرک
شود جزو آفتاب بهر مقدار که از مدار خود قطع کند بحرکت عنکبوت
مری از اجزا مجره قوسی شبیه بان مقدار قطع کند چه مرکز مدارات
و دایره مجره یکی است و اگر بر افق مغرب نهند و مری نشان
کنند و میان نشان اول یعنی نشانی که بجهت وضع جزو آفتاب
بر ارتفاع موجود کرده باشند و این نشان بشمرند ابتدا از
نشان اول بر توالی دایر مانده باشد از روز و اگر نصف قوس
النهار معلوم بود درجه آفتاب را بر ارتفاع موجود نهند و مری نشان
کنند پس بر خط وسط السما نهند و مری نشان کنند و میان هردو
نشان از جانب اقرب بشمرند و حاصل را از نصف قوس النهار

نقصان

نقصان کنند اگر ارتفاع شرقی بود والا بران افزایند دایر ماضی
حاصل آید و اگر بعکس این کنند دایر باقی حاصل آید و همچنین اگر شظیه
کوکب یا درجه کوکب عدیم العرض را بر مقنطره ارتفاع موجود نهند
و مری راس الجدی یا مری راس السرطان نشان کنند پس جزو
آفتاب بر افق مغرب نهند و مری را نشان کنند و میان نشان
دویم و نشان اول بشمرند ابتدا از نشان دویم بر توالی آنچه
حاصل آید دایر گذشته بود از شب به بیانی که پیشتر گذشت
و اگر جزو آفتاب بر افق مشرق و مری را نشان کنند و از نشان
اول یعنی نشانی که از جهت وضع شظیه کوکب بر ارتفاع موجود
کرده باشند تا این نشان بشمرند بر توالی دایر باقی از شب
بیرون آید و اگر نصف قوس اللیل معلوم بود شظیه کوکب بر
ارتفاع موجود نهند و مری نشان کنند پس جزو آفتاب بر خط
وتد الارض نهند و مری نشان کنند و میان هردو نشان از
جانب اقرب بشمرند و حاصل را از نصف قوس اللیل نقصان
اگر جزو آفتاب در مابین افق مغرب و خط وتد الارض و الا بران
افزایند دایر ماضی حاصل آید و اگر بعکس این کنند دایر باقی
بیرون آید و اگر طالع معلوم بود و از طالع دایر خواهند که معلوم
کنند بجای آنکه آفتاب یا کوکب بر مقنطره می نهند درجه طالع بر
افق شرقی نهند و باقی عمل همچنان کنند که گفته آمد دایر ماضی

ما باقی معلوم شود یعنی اگر طالع بروز بود درجه طالع بر افق شرقی نهند و مری
نشان کنند پس جزو آفتاب بر افق شرقی نهند و نشان کنند و ازین
نشان تا نشان اول بر توالی بشمرند دایر گذشته از روز حاصل آید
و اگر جزو آفتاب بر افق مغرب نهند و مری نشان کنند و از نشان اول
تا این نشان بر توالی بشمرند دایر باقی از روز حاصل آید و اگر طالع بشب
باشد در وضع جزو آفتاب افق مشرق بجای افق مغرب اعتبار کنند و بعکس
و بطریق مذکور دایر ماضی و باقی حاصل کنند و اگر در وقتی دایر معلوم باشد
و خواهند که از طالع و ارتفاع معلوم کنند اگر در روز بود و دایر ماضی بود
جزو آفتاب را بر افق مشرق باقی بود جزو آفتاب را بر افق مغرب و مری را
بقدر دایر خلاف توالی حرکت دهند جزو آفتاب بر ارتفاع وقت افتد
و درجه طالع بر افق شرقی و اگر در شب بود دایر ماضی جزو آفتاب بر افق
مغرب نهند و مری را بمقدار دایر بر توالی حرکت دهند و اگر دایر باقی بود
جزو آفتاب بر افق مشرق نهند و مری را بقدر بر خلاف توالی حرکت دهند
شظایا کواکب بر ارتفاعات خود افتد و درجه طالع بر افق شرقی و چون
دایر پانزده قسمت کنند آنچه بیرون آید ساعات مستوی بود زیرا که
چون یکدوره معدل النهار که سیصد و شصت درجه است به بیست و
چهار قسم متساوی کنند که عدد مجموع ساعات شبانروز است هر قسمی
پانزده درجه باشد و نسبت یکدوره با بیست و چهار ساعات چون
نسبت دایر است با حصه آن از ساعات پس چنانکه از قسمت

یکدوره

یکدوره بر پانزده ساعات تمام شبانروز بیرون می آید از قسمت
دایر بر پانزده حصه آن از ساعات بیرون آید و پوشیده نماند که
این عمل مبنی بر انست که شبانروز مقدار یکدوره معدل النهار باشد
تا حصه یکساعت مستوی پانزده درجه باشد و بالحقیقه اجزا یکساعت
حقیقی گاهی ازین کمتر باشد و گاهی کمتر و گاهی مساوی ان باشد

ویسطی بحسب رصد مصنف است و اجزا از یکساعت ص

انچه بماند هر یکی را چهار گیرند دقایق ساعات بود چه هر ساعتی شصت
دقیقه است و نسبت شصت با پانزده چون نسبت چهار است
با واحد و مجموع ساعات و دقایق ماضی یا باقی بود از روز یا شب
یعنی اگر دایر ماضی بود ساعات ماضی بود و اگر دایر باقی بود ساعات
باقی بود و اگر دایر بروز ساعات روز بود و اگر بشب بود ساعات شب
و اگر مجموع ساعات روز خواهند جزو آفتاب را بر افق شرقی نهند
و مری نشان کنند و بعد از ان بر افق غربی نهند و مری نشان کنند
و میان هر دو نشان بشمرند ابتدا از نشان اول بر توالی تا قوس النهار
معلوم شود و اگر ابتدا از نشان اول بر خلاف توالی بشمرند قوس
اللیل حاصل آید پس قوس النهار را چنانکه گفتیم بر پانزده قسمت
کنند و انچه بماند در چهار ضرب کنند تا ساعت و دقایق دور روز
معلوم شود چون انرا از بیست و چهار نقصان کنند باقی ساعات
و دقایق دور معلوم شود چون انرا از بیست و چهار نقصان کنند
باقی ساعات و دقایق شب بود و بیان این تتمه ظاهر است و اگر خواهند

اول جزو آفتاب را بر افق غربی نهند و مری نشان کنند پس بر افق
شرقی نهند و مری نشان کنند و میان هر دو نشان بشمرند ابتدا
از نشان اول بر توالی اجزا اجزاء قوس اللیل بود بر پانزده قسمت
کنند ساعات شب بود و اگر چیزی بماند در چهار ضرب کنند تا
دقایق حاصل شود اگر جزو آفتاب بر خط مشرق نهند و مری نشان
کنند پس بر افق مشرق نهند و مری نشان کنند و مابین هر دو نشان
از جانب اقرب بشمرند وضعف ان بر صد و هشتاد افزایند
اگر میل آفتاب شمالی بود و ازان بکاهند اگر جنوبی بود حاصل
قوس النهار بود و اگر در زیاده و نقصان کردن عکس کنند قوس اللیل آید
و قوس النهار و قوس اللیل کوکب یکی از طریقهای گذشته معلوم شود
وقتی که شظیه کوکب بجای جزو آفتاب اعتبار کنند و اگر خواهند که
بدانند که کوکبی از ثوابت که بشب طلوع خواهد کرد در کدام ساعات
طلوع کند چون شظیه کوکب بر افق شرقی نهند اگر جزو آفتاب در
قسم فوق الارض بود طلوع ان کوکب در روز بود و اگر در قسم تحت
الارض بود طلوع ان در شب بود پس بجهت معرفت ساعات طلوع جزو
آفتاب را بر افق غربی نهند و مری نشان کنند و شظیه کوکب را
بر افق شرقی نهند و مری نشان کنند و میان هر دو نشان ابتدا
از نشان اول بر توالی اجزا اجزاء بشمرند و بر پانزده قسمت کنند
انچه بیرون آید ساعات بود از وقت غروب آفتاب تا وقت

طلوع

طلوع آن کوکب و اگر خواهند که بدانند که کوکبی که در روز طلوع خواهد
کرد در کدام ساعت طلوع کند درجه آفتاب را بر افق مشرق نهند
و مری نشان کنند پس شظیه کوکب را هم بر افق مشرق نهند و مری
نشان کنند و از نشان اول تا نشان دوم بر توالی بشمرند در پانزده
قسمت کنند انچه بیرون آید ساعات بود از وقت طلوع آفتاب
تا وقت طلوع کوکب و اگر غروب کوکب خواهند که معلوم کنند اگر در
شب بود شظیه کوکب و درجه آفتاب را هر دو بر افق مغرب
باید نهاد و اگر در روز بود درجه افتاب را بر افق مشرق باید نهاد
و شظیه کوکب را بر افق مغرب و بطریق مذکور ساعات غروب
از اول شب یا اول روز معلوم کردد و اگر خواهند که بدانند که کوکب
بتقاطع اعلی مدار و نصف النهار کی رسد اول شظیه از اد ر بالای
مرکز بر خط نصف النهار نهند و مری نشان کنند پس اگر جزو آفتاب
تحت الارض بود آن جزو را بر افق مغرب نهند و مری نشان
کنند و از نشان دوم تا نشان اول بر توالی بشمرند و بر پانزده
قسمت کنند انچه بیرون آید ساعات بود از غروب آفتاب تا
رسیدن کوکب بتقاطع مذکور و اگر جزو آفتاب فوق الارض
بود او را بر افق مشرق نهند و مری نشان کنند و از نشان دوم
تا نشان اول بر توالی بشمرند و بر پانزده قسمت کنند انچه بیرون
آید ساعات بود از طلوع آفتاب تا رسیدن کوکب بتقاطع

اسفل مدار و نصف النهار کی رسد درین عمل شظیه کوکب در تحت مرکز
خط نصف النهار باید نهاد و باقی عمل بطریق مذکور با تمام رسانید
و انچه درین مقام بعضی گفته اند که طلوع کواکب سیاره را هم بطریق استعلام
طلوع ثوابت معلوم توان کرد چون درجه تقویم بجای شظیه گیرند مخصوص است
بانکه درجه طلوع و درجه تقویم یکی باشد و این بان طریق بود که کوکب را عرض
نبود یا اگر د و عرض بود در حین طلوع دایره عرض او بر افق منطبق بود
اما موقف معوج است قسمت کنند و انچه بماند در پنج ضرب کنند تا اجزا
ساعات معوجه روز و دقایق ان معلوم شود و سبب انکه در پنج ضرب کنند
آنست که هر درجه شصت دقیقه است و چون شصت دقیقه را بر
دوازده قسمت کنند خارج قسمت پنج دقیقه بود پس بجهت سهولت
همان اجزا را در پنج ضرب کنند چه فرقی نیست میان انکه ان اجزا را
در پنج ضرب کنند یا انکه در شصت ضرب کنند و حاصل را بر دوازده
قسمت کنند و چون انرا از سی نقصان کنند انچه بماند اجزاء ساعات
شب بود و این بجهت انست که اجزاء یک ساعت روز که نصف سدس قوس
النهار است با قوس النهار چون نسبت اجزاء یکساعت شب است
یعنی نصف سدس قوس اللیل با قوس اللیل پس بشکل سیزدهم از
خامسه اصول نسبت اجزاء یکساعته روز با قوس النهار چون
نسبت مجموع اجزاء یکساعته روز و اجزاء یکساعته شب باشد با مجموع
قوس النهار و قوس اللیل که یکدور است و چون اجزاء یکساعت روز

اجزاء ساعات معوج چنان
بود که قوس النهار
را بر دوازده که عدد
ساعات صح

نصف سدس قوس النهار است پس مجموع اجزاء یکساعت روز و اجزای
یکساعت شب نصف سدس روز و شب که سی درجه است پس چون
اجزای یکساعت روز از سی درجه نقصان کنند اجزای یکساعت شب
باقی ماند و هو المطلوب و بعبارتی دیگر چون عدد دوازده در عدد اجزای
ساعات روز ضرب کنند قوس النهار حاصل آید و اگر در عدد اجزای
شب ضرب کنند قوس اللیل حاصل آید چنانکه عنقریب مبین شود
و مجموع قوس النهار و قوس اللیل سیصد و شصت درجه است تقریبا
و حاصل ضرب دوازده در سی هم سیصد و شصت است پس مجموع
عدد ساعات روز و عدد اجزای ساعات شب سی بود چه هر دو
عدد که حاصل ضرب همان عدد شی در عدد رابع مجموع آن دو عدد مضروبینه
مساوی عدد رابع بود بقیاس بر عکس شکل اول ثانیه و هو المراد
و بوجهی دیگر نظیر درجه آفتاب یعنی درجه مقابل او را بر خطی نهند
از خطوط ساعات معوج که در زیر مقنطرات کشیده باشند چه اگر
خطوط این ساعات از میان مقنطرات کشیده باشند درین عمل جزو
آفتاب بجای نظیر او مستعمل باید داشت و مری نشان کنند و بعد
از آن هم نظیر درجه آفتاب را بر خطی دیگر نهند که در پهلوی آن خط بود
خواه مقدم بود و خواه مؤخر و در باب اول مذکور شد که افق مشرق
و افق مغرب و خط وتد الارض داخل این خطوط اند نزد بعضی
و مری نشان کنند و میان هر دو نشان بشمرند از جانب اقرب

سطح الکره فی خط آفاق مساوی
جمیع سطوح فی آفاق
دایل الکره مدام

انچه حاصل آید اجزاء ساعات روز بود و اگر درجه آفتاب را برین خطها
نهند انچه بیرون آید اجزاء ساعات شب بود و برهان این عمل موقوفست
بر مقدمه و ان اینست که قوس النهار هر جزو از منطقة البروج مساوی
قوس اللیل نظیر آن جزوست و بعکس زیرا که میل اول هر دو جزو متناظر
از منطقة البروج متساویست چنانکه در باب ششم معلوم شود پس هر دو
مدار دو جزو متناظر متساوی بود بشکل هفدهم از ثانیه اکرثاذوسیوس
پس اگر افق از آفاق استوائیه باشد مدارات همه منتصف شوند
بافق بشکل شانزدهم از اولی اکر کتاب و مطلوب ثابت باشد و اگر
از آفاق مایله بود معدل النهار بافق منتصف شود و هر مدار که غیر معدل
النهار باشد و مقاطع افق منقسم بدو قسم مختلف و قسم ظاهر از مداری که
در جهت قطب ظاهر باشد اعظم بود از قسم خفی ان مدار و اقسام مداراتی که
در جهت قطب خفی باشد بعکس این بود و قطعه اعظم از مدار مساوی قطعه
اعظم باشد از مدار دیگر که مساوی ان مدار بود و همچنین قطعه اصغر ازین
دو مدار متساوی باشند و این همه در شکل نوزدهم از ثانیه اکرثاذو
سیوسس مبرهنست پس قوس النهار هر جزو مساوی قوس اللیل نظیر آن
جزو باشد و بعکس و بعد از تقدیم این مقدمه گوییم که اصحاب صنعت
اصطرلاب هر یک از اقسام مدارات ثلاثه را که تحت الارض
باشد بدوازده قسم متساوی کنند و قوسها رسم کنند که بمواضع انقسامات
گذرد بشکل پنجم از مقاله رابعه اصول پس جمیع اقسام مدارات اجزاء

بروج که در قسم تحت الارض باشد بدین قوسها و بدایرهٔ افق و خط وتد الارض
بدوازده قسم متساوی شوند تقریبا چنانکه در علم تسطیح مبرهن است و چون
هر قسم از اقسام مدارات که تحت الارض اند قوس اللیل جزویست پس
مساوی قوس النهار نظیر آن جزو باشد بحکم مقدمه مذکوره پس اجزای
ساعات که در مابین دو خط واقع شود از مدار جزوی مساوی اجزاء
ساعات نهار نظیر آن جزو باشد پس ظاهر شد که چون غرض استعلام
اجزاء ساعات روز بود نظیر جزو آفتاب اعتبار باید کرد و اگر اجزاء
ساعات شب بود جزو آفتاب معتبر باید داشت و این بر تقدیریست
که خطوط بر قسم تحت الارض بود و اگر خطوط بر قسم فوق الارض بود عکس
این کرد و بدانکه اجزاء مابین این خطوط در مدار سرجدی بقدر اجزای
ساعات نهار سرطان باشد که نهار اطولست و در مدار سرطان
بقدر اجزاء ساعات نهار سرجدی که نهار اقصرست و این حکم
شاملست اسطرلاب شمالی وجنوبی را وانچه بعضی درین مقام توهم
کرده است که این حکم مخصوص باسطرلاب شمالیست و در اسطرلاب
شمالی عکس اینست خطاست و ظاهرا این متوهم گمان چنان برده
است که اسطرلاب جنوبی آنست که عرض صفایح آن جنوبی باشد
واین هنگام نهار اطول سرجدی بود و نهار اقصر سرطان و در اول
کتاب مذکور شد که اسطرلاب جنوبی آنست که قطب آن جنوبی
بود نه آنکه عرض صفایح آن جنوبی باشد و اگر قوس اللیل را بر دوازده

نیز و با نسبت آن که متساوی اقسام باشد [illegible] بحقیقی [illegible]

قسمت کنند اجزای ساعات شب بیرون آید و پوشیده نماند که
مناسب بود که مصنف این حکم را بر وجه دویم تقدیم کردی و اگر
ربعی از ساعات مستوی روز یا شب بر و افزایند آنچه حاصل
آید اجزا ساعات معوج بود یعنی اگر ربعی عدد ساعات مستوی
روز یا شب بر همان عدد افزایند حاصل عدد اجزا ساعات
معوج همان روز یا همان شب بود و اگر خمسی از اجزا ساعات
معوج نقصان کنند آنچه بماند ساعات مستوی بود یعنی اگر خمسی عدد
اجزا ساعات معوج روز یا شب از همان عدد نقصان کنند
باقی عدد ساعات مستوی آن روز یا آن شب بود برهانش سابقا
معلوم شد که اگر عدد اجزاء قوس اللیل یا قوس النهار بر پانزده قسمت
کنند خارج قسمت عدد اجزای ساعات معوج بود و ظاهرست که
چون خارج قسمت را در مقسوم علیه ضرب کنند حاصل ضرب مقسوم بود
و قسمت بجزیه مقسوم است بعده اجزای مقسوم علیه و ضرب
تضعیف احد المضروبین است بعده اجزای مضروب دیگر
پس حاصل ضرب پانزده در عدد ساعات مستوی روز یا شب
بعینه حاصل ضرب دوازده بیشتر در اجزای ساعات معوج
روز یا شب پس بشکل نوزدهم از سابعه اصول نسبت پانزده
با دوازده چون نسبت عدد اجزای ساعات معوج باشد
با عدد ساعات مستوی و چون تفصیل این نسبت کنیم نیابر آنچه

مصنف در آخر شکل سیزدهم همان مقاله بیان کرده است نسبت فضل
پانزدهم بر دوازده با دوازده چون نسبت عدد اجزای ساعات
معوج باشد بر عدد ساعات مستوی با عدد ساعات مستوی کان و چون فضل پانزده
بر دوازده بربع دوازده است پس فضل عدد اجزای ساعات
مستوی بربع عدد ساعات مستوی بود و همچنین چون این نسبت مذکوره ۱،
قلب کنیم نسبت پانزده با فضل او بر دوازده چون نسبت عدد
اجزای ساعات معوج بود با فضل او بر عدد ساعات معوج بود
با فضل او بر عدد ساعات مستوی و فضل او بر عدد ساعات مستوی
و فضل پانزده بر دوازده خمس پانزده است پس فضل عدد اجزای
ساعات معوج بر عدد ساعات مستوی هم خمس عدد اجزاء
ساعات معوج بود و هو المطلوب اما ساعات معوجه گذشته
از روز یا شب بدان طریق معلوم کنند که چون جزو آفتاب را
بر مقنطره ارتفاع آن نهند نگاه کنند تا نظیرش بر کدام خط
افتاده است از خطوط ساعات معوج از افق مغرب تا
بدان خط بشمرند چند آنچه بود ساعات معوج بود گذشته از روز
به بیانی که پیشتر مذکور شد و اگر خطوط ساعات معوج بر قسم
فوق الارض بود جزو آفتاب را بر ارتفاع موجود نهند و ببینند
تا بر کدام خط افتاده است از افق مشرق تا بدان خط بشمرند
ساعات معوجه بود گذشته از روز و اگر در میان دو خط افتد

دری نشان کنند پس نظر درجه آفتاب را بران خط نهند که با جهت
مغرب بود اگران خطوط در قسم تحت الارض بود یا درجهٔ او
بران خط نهند که با جهت مشرق بود اگر در قسم فوق الارض بود
ومری نشان کنند و میان هر دو نشان بگیرند از جانب اقرب
وان اجزاء تعدیل بود و در شصت ضرب کنند و بر اجزاء
ساعات روز قسمت کنند تا دقایق بیرون آید انرا با ساعات
تمام اضافه کنند ساعات و دقایق گذشته بود از روز و
این مبتنی است بر قاعده اربعهٔ اعداد متناسبه چه نسبت اجزاء
تعدیل با حصهٔ او از دقایق ساعات معوج که زایداست بر ساعات
تامه چون نسبت اجزاء ساعات معوج است با شصت دقیقه
که یکساعت است پس بقاعده مذکوره چون اجزاء تعدیل را در شصت
که احد طرفین معلوم اند ضرب کنند و حاصل را برا جزای ساعات
روز که وسط معلوم است قسمت کنند دقایق مذکوره که وسط
مجهول است حاصل شود وهو المطلوب واگر شب بود شظیه کوکب را
بر مقنطره ارتفاع ان نهند و نگاه کنند تا جزو آفتاب بر خط
کدام ساعت افتاده است بر انچه افتاده باشد چندان ساعت
از شب گذشته باشد و اگر خطوط بر قسم فوق الارض بود نظیر جزو
آفتاب درین عمل بجای جزو ان اعتبار باید کرد واگر در میان دو
خط افتد همچنانکه در روز گفتیم دقایق بدست آرند و اجزاء ساعات

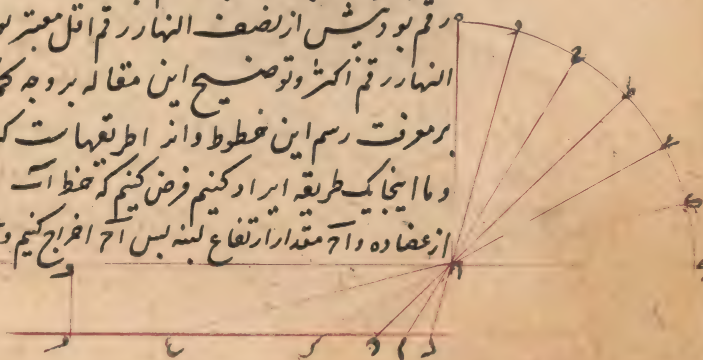
شب بکار دارند بجای اجزای ساعات روز واکر دایر ماضی بر اجزای
ساعات روز یا شب قسمت کنند ساعات معوجه کذشته از روز یا شب
حاصل آید چنانکه عنقریب در بیان تحویل ساعات مستوی بمعوج معلوم شود
واکر خطوط ساعات مستوی ازان خطوط بر طریق استعلام ساعات معوج
بتفصیلی که مذکور شد واکر جزو آفتاب یا نظیر او در میان دو خط ا
از خطوط ساعات مری نشان کنند پس بر خط مقدم نهند و مری نشان
کنند ومابین هر دو نشان از جانب اقرب بشمرند و در چهار ضرب کنند
تا دقایق که زیاده بر ساعات تامه بود حاصل آید واکر ساعات مستوی
تمام روز یا تمام شب خواهند که معلوم کنند اکر آن خطوط در قسم تحت الارض
بود درجه آفتاب را بجهت ساعات شب ونظیر از الجهت ساعات
روز بر افق مشرق نهند واکر در قسم فوق الارض بود درجه آفتاب را
بجهت ساعات روز ونظیر از الجهت ساعات شب بر افق مغرب نهند
پس اکر بر خطی ازان خطوط افتد عدد ساعات چندان بود واکر بر هیچ خط
نیفتد مری نشان کنند پس عنکبوت را بر خلاف توالی حرکت دهند
تا جزو آفتاب یا نظیر آن بر اول خطی افتد که بعد ازان افق باشد و مری
نشان کنند ومابین هر دو نشان از جانب اقرب بشمرند و در چهار ضرب
کنند حاصل دقایق ساعات باشد از ابا عدد ساعات خط مذکور اضافه
کنند تا ساعات تمام روز یا تمام شب و دقایق آن حاصل آید واکر خطوط
ساعات معوج بر عضاده کشیده باشند خواه بر نصف عضاده وخواه تمام آنها

و قسم فوق الارض ما تحت الارض
کشیده باشند ... هم
ساعات مستوی ... فتد

اول درجهٔ آفتاب را بر خط نصف النهار نهند ونگاه کنند تا بر کدام مقنطره است
واگر در میان دو مقنطره افتد از التعدیل باید کرد بطریقی که در باب ششم
بیاید انشاء الله تعالی آنچه باشد غایت ارتفاع بود در آن روز پس شظیه ارتفاع را
که بعد از این خطوط اقرب بشد بر پشت اسطرلاب بر مثل آن ارتفاع نهند
و علاقه در دست گیرند بر طریق گرفتن ارتفاع و اسطرلاب بگردانند
چنانکه پهلوی اسطرلاب یعنی آن طرف که اجزای ارتفاع بر آن منقوش بود
با آفتاب بود تا سایه لبنه بر عضاده افتد چنانچه از هیچ جانب منحرف نشود
و راس این سایه لبنه هم چون سایه آن باشد در وقت گرفتن ارتفاع
و آن وقت زمانی شش ساعات گذشته باشد ونگاه کنند
تا طرف سایه بر کدام افتاده است آن خط که باشد به بینند تا چه
عدد بر آن نوشته اند که آن عدد ساعات گذشته آن روز باشد
اگر پیش از نصف النهار بود اما اگر بعد از نصف النهار بود آن عدد را
از دوازده نقصان باید کرد آنچه بماند عدد ساعات گذشته بود و این بر
تقدیریست که بر سر خط یک رقم بیش نباشد اما اگر بر خطی دو
رقم بود پیش از نصف النهار رقم اقل معتبر بود و بعد از نصف
النهار رقم اکثر و توضیح این مقاله بر وجه کمال موقوفست
بر معرفت رسم این خطوط و از طریقهاست که مرجع همه یکی است
و ما اینجا یک طریقه ایراد کنیم فرض کنیم که خط اح ما بین لبنتین است
از عضاده و اح مقدار ارتفاع لبنه پس اح اخراج کنیم و عمود ح بر اه

این سایه بر عضاده بنمی
مگر وقتی که آفتاب بغایت
ارتفاع رسد که در آن
وقت صح

از ساعات



اقول

اخراج کنیم اصغر از آ بمقداری و بر مرکز ح ببعد ح د ربع د ه رسم کنیم
وانرا بشش قسم متساوی کنیم بر نقطهای ز ح ط ک و خطوط ز ح ح ح
ط ح ک ح وصل کنیم و اخراج کنیم تا خط آ بر نقطهای ل م د س ع قطع
کند و همچنین د ح اخراج کنیم تا لبنه ـ ف بر نقطه ف قطع کند پس چون ابتدا
از قاعده لبنه بمقدار این اقسام از طول عضاده جدا کنیم و خطوط که موازی
قاعده لبنه باشد در سطح عضاده اخراج کنیم خطوط ساعات معوجه مرتسم شود
و از هر قسم ازین اقسام شش گانه دو ساعت معلوم شود که بعد ایشان از نصف
النهار متساوی بود و پوشیده نماند که زوایای ح همه متساوی اند بواسطه تساوی
قوسهای آن زوایا بقوت شکل بیست و ششم از ثالثه اصول و اگر خواهند که این
خطوط بر نصف عضاده کشند خط ح آ که ارتفاع لبنه است اصغر کنند و بعد از
معرفت رسم این خطوط گوییم که چون شظیه برعایت ارتفاع لبنه اثبت اصغر کنند
و بعد از معرفت رسم این خطوط گوییم که باشد از وقت طلوع تا نصف النهار از خطوط
شعاعی که بر راس لبنه علیا و اقسام عضاده و راس لبنه سفلی گذرد شش زاویه متساوی حادث
شود و همچنین از نصف النهار تا وقت غروب شش زاویه متساوی دیگر حادث شود چه
قسمت عضاده بر وجهی است که مقتضی تساوی زوایای مذکوره است چنانکه معلوم شد
پس اگر مدار معدل النهار باشد نصف قوس النهار بدین زوایا به شش قسم متساوی شود چه
راس لبنه بمنزله مرکز معدل النهار است زیرا که نصف قطر ارض بنسبت با فلک قدری
محسوس نیست و تساوی زوایا مرکز مستلزم تساوی قوسهای انهاست بقوة
ثالثه اصول و اگر مدار غیر معدل النهار باشد چون از نصف النهار تا هر یک از وقت طلوع

الزوایا التی تقع علی قسی متساویة
من الدوائر المتساویة متساویة
[illegible]

وغروب شش زاویه متساویه بر راس لبنه حادث می شود پس ظاهر آنست که نصف قوس النهار هم بشش قسم متساوی شود بقیاس برانکه آفتاب بر معدل النهار باشد
واین بر سبیل تقریب و مسامحه است وازین توضیح معلوم شود فایده وضع شظیه بر غایات ارتفاع ونیز معلوم شود که چون آفتاب بر معدل النهار نباشد این عمل بطریق مسامحه بود واین مسامحه در مدارات ابعد از معدل النهار بتخصیص در مواضع کثیره العرض بیشتر باشد وازین جهت است که استاد صناعت ابوریحان بیرونی در کتاب استیعاب میفرماید که اگر نه آنست که مشاهیر اهل صنعت اسطرلاب برسم این خطوط نموده اند من تعرض بطریق رسم آن نکردمی چه بنا او بر اصل فاسد است والچه بعضی از فضلا درین مقام گفته اند که مقصود ازانکه پایه لبنه بر بدن عضاده افتد آنست که سطح ظاهر عضاده در سطح دایره ارتفاع افتد و مبنی این عمل بر ظل معکوس است و ظل او معکوس خطاست چه سطح عضاده درین عمل وقتی در سطح دایره ارتفاع بود که آفتاب بغایت ارتفاع نرسد و در غیر این وقت سطح عضاده متقاطع دایره ارتفاع باشد ونیز سطح که مقیاس ظل معکوس بران منصوب بود باید که متقاطع دایره ارتفاع باشد بر زوایا قایمه چنانکه در باب عاشر بیاید وظاهر است که سطح عضاده درین عمل همیشه برین وضع نباشد وظل معکوس دایما بر مسامته خطی باشد که عمود بود بر سطح افق وظل لبنه برین وضع نباشد ونیز ظل معکوس درین عمل الا وقتی که آفتاب بسمت الراس گذرد
واگر ساعات مستوی معلوم بود وخواهند که با ساعات معوج کنند ساعات مستوی را در پانزده ضرب کنند واگر با آن دقایق بود هر چهار دقیقه را

یکی گیرند و همه را بر هم گیرند تا دایر معلوم شود چه سابقا معلوم شد که دایر را چون
بر زیاده قسمت کنند و اگر چیزی بماند در چهار ضرب کنند حاصل ساعات
مستوی و دقایق آن باشد و گفتیم که چون خارج قسمت را در مقسوم علیه ضرب
کنند حاصل ضرب مقسوم باشد چون ساعات مستوی را در پانزده ضرب کنند پس
و هر چهار دقیقه را یکی گیرند حاصل دایر باشد پس دایر را بر اجزای ساعات
روز یا شب قسمت کنند و اگر چیزی باقی ماند در شصت ضرب کنند و بر اجزای
ساعات روز یا شب قسمت کنند ساعات معوج و دقایق آن معلوم شود
و این بجهت آنست که نسبت دایر با ساعات آن چون نسبت قوس النهار
یا قوس اللیل است با ساعات تمام روز یا تمام شب و ظاهر است که هر یک از
قوس النهار و قوس اللیل را که بر اجزای ساعات روز یا شب قسمت کنند
خارج قسمت دوازده باشد که ساعات تمام روز یا شب است پس چون دایر
ماضی را بر اجزای ساعات روز یا شب قسمت کنند هم ساعات گذشته
حاصل آید و اگر نظیر جزو آفتاب را در روز جزو او را در شب بر افق
مغرب نهند و بمقدار دایر مری را بر توالی حرکت دهند پس بنگرند
نظیر جزو آفتاب یا جزو آفتاب بر کدام خط افتاده است از خطوط
ساعات معوج الخ باشد ساعات گذشته بود از روز یا شب و اگر در میان
دو خط افتد تعدیل کنند بر وجهی که گذشت و اگر ساعات معوج معلوم بود
و خواهند که با ساعات مستوی کنند آنرا در اجزای ساعات معوج
ضرب کنند و اگر با آن دقایق بود آنرا در اجزای ساعات

معوج ضرب کنند و حاصل را بر شصت قسمت کنند و همه را بر هم گیرند
تا دایر معلوم شود بمثل بیانی که در تحویل ساعات مستوی بمعوج معلوم شد
پس دایر را بر پانزده قسمت کنند و اگر چیزی بماند در چهار ضرب کنند
ساعات مستوی و دقایق آن معلوم شود و برهان این در اثنای مباحث
این باب مذکور شده است و اگر در روز نظیر درجه آفتاب و در شب درجه
او را بر افق غربی نهند و مری نشان کنند پس بر خط ساعات معوج
معلوم نهند و مری نشان کنند و از نشان اول تا نشان دوم بر توالی
بشمرند حاصل دایر بود و بر پانزده قسمت کنند ساعات مستوی گذشته از
روز یا شب حاصل شود و اگر ساعات مستوی معلوم را در دوازده ضرب
کنند و حاصل را بر ساعات مستوی تمام روز یا تمام شب قسمت کنند خارج
قسمت ساعات معوج بود و اگر ساعات معوج معلوم را در ساعات مستوی تمام
روز یا تمام شب ضرب کنند و حاصل را در دوازده قسمت کنند خارج قسمت
ساعات مستوی باشد و این جهت آنست که نسبت عدد ساعات مستوی
ماضی یا باقی با عدد ساعات معوج ماضی یا باقی کل از طره چون نسبت
عدد ساعات مستوی تمام روز یا تمام شب است با دوازده که عدد
ساعات معوجه شب یا روز است پس چون ازین چهار عدد یکی
مجهول باشد و باقی معلوم آن مجهول را بقاعده اربعه اعداد متناسبه
معلوم توان کرد و ازین تقریر ظاهر شود که اگر ساعات مستوی و
معوج هر دو معلوم باشد ساعات مستوی تمام روز یا تمام شب معلوم شود و ساعات

مستوی

مستوی معلوم را در دوازده ضرب کنند و حاصل را بر ساعات معوج معلوم
قسمت کنند خارج قسمت ساعات تمام روز یا شب بود

باب ششم

در معرفت میل آفتاب بغایت ارتفاع آن و بعد کوکب از معدل النهار و ارتفاعش

در اول باب دوم معلوم شد که در سطح کره بعد نقطه از دایره قوسی بود
از عظیمه که بان نقطه و بقطب آن دایره گذرد از جانبی که اقرب از آن بود
پس بجهت معرفت بعد نقطه مفروضه از معدل النهار دایره فرض کنند که بدو
قطب معدل النهار و بان نقطه گذرد و آنرا دایره میل گویند و قوسی ازین دایره
که مابین آن نقطه و معدل النهار بود بشرطی که از ربع زیاده نبود آنرا بعد آن
نقطه گویند از معدل النهار و بعد اجزای منطقة البروج را از معدل النهار
میل اول آن جزو گویند بقیاس میل ثانی آن اجزا و آن قوسی باشد از
دایره عرضیه که بدو قطب فلک البروج و جزو مفروض گذرد مابین منطقة البروج
و معدل النهار از جانب اقرب و لفظ میل چون مطلق مذکور شود مراد میل
اول باشد و دایره میل که براس سرطان و جدی گذرد آنرا ماره باقطاب اربعه
گویند بجهت مرور بقطبین بروج و قطبین معدل النهار و قوسی از ماره باقطاب
اربعه که مابین منطقة البروج و معدل النهار باشد از جانب اقرب
آنرا میل کلی و میل اعظم گویند چه اعظمست از باقی میول و دایره میلی که
بسمت راس موضعی گذرد آنرا دایره نصف النهار آن موضع
گویند و قوسی را از نصف النهار که مابین معدل النهار و افق بود
بشرطی که زیاده از ربع نبود آنرا ارتفاع معدل النهار گویند و قوسی هم از

نصف النهار که مابین معدل النهار و سمت الراس بود بشرطی که زیاده از ربع
نبود انرا عرض بلد گویند و قوسی هم از نصف النهار که مابین افق بود و طرف
خطی که از مرکز عالم بمرکز کوکب گذرد و بسطح فلک اعلی رسد بشرطی که زیاده
از ربع نبود آنرا غایت ارتفاع آن کوکب گویند درجه آفتاب را بر خط
نصف النهار باید نهاد و نگاه کرد تا از مقنطرات ارتفاع بر کدام مقنطره
است بر هر مقنطره که بود غایت ارتفاع آفتاب بود در ان عرضی که صفیحه
بر ان عرض بود و این ظاهرست زیرا که خط نصف النهار بمنزله دایره نصف
النهارست و اگر بر هیچ مقنطره نیفتد بلکه بر سمت الراس بود غایت ارتفاع
نود درجه بود و اگر درجه آفتاب در میان دو خط افتد از مقنطرات جزوی
از اجزاء منطقة البروج که غایت ارتفاع ان جزو مساوی مقنطره کمتر باشد
معلوم کنند بان طریق که منطقة البروج را بر خط نصف النهار بگذرانند ان
جزو که بر ان مقنطره افتد در ان خط غایت ارتفاع ان جزو مساوی ان مقنطره باشد
و بدین طریق جزوی که غایت ارتفاع ان مساوی مقنطره بیشتر باشد معلوم
کنند و تفاوت میان این دو جزو از اجزای منطقة البروج از جانب
اقرب اجزاء تعدیل باشد پس بعد جزوی که غایت ارتفاع مساوی مقنطره
کمتر باشد از جزو مفروض معلوم کنند و ان تفاوت اجزا باشد پس
تفاوت اجزا را در تفاوت میان ان دو مقنطره ضرب کنند و حاصل را بر
اجزای تعدیل قسمت کنند و خارج قسمت را بر مقنطره ارتفاع کمتر افزایند
غایت ارتفاع جزو مفروض حاصل آید مثل بیانی که در تعدیلات باب سیوم

مذکور شد و باید دید تا میان موضع آفتاب و مدار راس الحمل چند درجه افتاده
است از درجات مقنطرات ارتفاع که بر خط نصف النهارست
در حین که آن درجه بر خط نصف النهار بود انچه باشد میل آفتاب بود
و اگر بر نفس مدار راس الحمل بود آفتاب عدیم المیل بود و این جهت آنست که
مدار راس الحمل بمنزله دایره معدل النهارست و خط نصف النهار درین
وقت بمنزله دایره میل کی بر درجه مفروضه گذرد پس اگر آفتاب بیرون
مدار راس الحمل بود میل جنوبی بود و اگر در اندرون آن مدار باشد میل شمالی
باشد و این در اسطرلاب شمالی است و در اسطرلاب جنوبی عکس این بود
پس اگر آفتاب در نصفی بود از منطقة البروج که اول حمل منتصف ان بود
صاعد بود و در ان النصف دیگر هابط و در دو ربع خریفی و ربیعی زاید بود در میل و در ان دو
ربع دیگر ناقص و بدانکه چون میل یک جزو از اجزای منطقة البروج معلوم شود میل سه جزو
دیگر که ابعاد ایشان از نقطه اعتدال مساوی بود جزو معلوم المیل باشد از ان
نقطه معلوم گردد زیرا که میل هر چهار نقطه متساوی البعد از اعتدالین متساویست
و بجهت بیان آن دعوی فرض کنیم دایره ا ب ج را منطقة البروج و ا ب د ز
معدل النهار و ا اعتدال ربیعی و ب اعتدال خریفی و قوسهای اط اه بح بی از
منطقه متساوی فصل کنیم و قوسهای لط زه کح سی هد از دوایر
میول اخراج کنیم پس گوییم که در مثلثات اهز اطل بحه بحک دو
زاویه ب و دو زاویه ا متساوی اند چه هر یک بمقدار میل کلی است و زوایای
ز ل ه ک قوایم اند بشکل شانزدهم اولی اکرثاذوسیوس و قوسهای اه اط بح

سـح همه متساوینه بالفرض پس بشکل دوازدهم اولی اکر ما نا لاوس قوسهای
ح ه ز ح ه ل ط ك ح که میول اجزای مفروضه اند متساوی باشند و همچنین قوسهای
ح ه ا ز ال ك که مطالعات استوائیه متساویه البعد اند از اعتدالین یا
انقلابین همه متساوی باشند چه دوایر میول
بمنزله آفاق استوائیه اند و بشکل مغنی نسبت
جیوب قسی منطقة البروج درین مثلثات با جیوب
میول چون نسبت جیب اعظم باشد با جیب میل
کلی پس بنا بر قاعده اربعه اعداد متناسبه چون
جیب بعد جزو مفروض از اعتدال اقرب در جیب
میل کلی ضرب کنند و حاصل را بر شصت قسمت کنند مقوس خارج قسمت میل جزو
مفروض باشد و باین طریق میل جمیع اجزا بروج استخراج توان کرد و چون میل
اجزا یک ربع استخراج کرده شود میل اجزای سه ربع دیگر معلوم شود و ما میل
اجزای بروج استخراج کرده در جدول آوردیم بر تقدیری که میل کلی بیست
و سه درجه و نیم باشد چه در بعضی اعمال احتیاج بمعرفت میل واقع است و تحقیق
آن از اسطرلاب خالی از صعوبتی نیست و جدول اینست اگر جزو مفروض
از ربع خریفی یا ربیعی بود بروج از سر جدول و بدرجات از یمین آن درآیند
و اکر از دو ربع دیگر بود بروج از زیر جدول و بدرجات از یسار آن
درآیند و از ملتقی هر دو میل برگیرند و بر عضاده بعضی از اسطرلابها درجات
میل نقش کنند باین طریق که یک طرف عضاده که بر خط علاقه منطبق بود با قسام درجات

میل کلی قسمت کنند باقسام مختلف
واز اجزا ارتفاع خطوط موازی خط
افقی بدان اقسام کشند پس شظیه
برغایت ارتفاع نهند و بعد جزو
مطلوب المیل از اعتدال اقرب
معلوم کنند و از اجزا ارتفاع
انگاشته بنگرند تا خطی مستقیمی که از ان
بدرجات میل رود بر کدام جزو
افتد انچه باشد میل جزو مفروض بود
وان مقنطره که مدار راس الحمل بر و
گذرد مساوی تمام عرض بلد بود
چه عرض بلد عبارت از بعد سمت
الراس از بلد ست از معدل النهار
وارتفاع معدل النهار که بمقدار
مقنطره مذکوره است چون با عرض
بلد جمع کنند نود شود و چون در
اسطرلاب مدار راس الحمل بمنزله
معدل النهار ست پس مقنطره ارتفاع
او فصل نود باشد بر عرض بلد

و هو المطلوب و اگر مدار راس الحمل بر نقطه ﺻ گذرد آن صفحه صفحه افق
استوایی باشد و میان مدار راس الحمل و هر یک از دو مدار دیگر
یعنی مدار راس السرطان و مدار راس الجدی بقدر میل کلی باشد
هم چنانکه در فلک برین نسق است و آنرا در ارصاد مختلف یافته
اند چه در زمان اقلیدس از ابیست و چهار درجه یافته اند و در
ارصاد مشهوره از ابیست و سه درجه و کسری یافته اند و آن کسر
برصد بطلیموس و ابرخس پنجاه و یک دقیقه و بیست ثالثه است
و بارصاد مامون و رصد بنی موسی سی و پنج دقیقه و برصد جمعی بعد از ان
سی و سه دقیقه و برصد محمود خجندی که سدس فخری اختراع اوست سی و دو
دقیقه و سی و یک ثانیه و مصنف در رصد مراغه ان کسر را سی دقیقه
یافته است و افضل الحکما و المهندسین مولانا غیاث الدین جمشید
الکاشی تغمده الله بغفرانه از آن در رصد سمرقند سی دقیقه و هفده ثانیه یافته
است و این تفاوت بجهت تفاوت آلات و نصب ان واقع
است و بعضی گمان برده اند که منطقة البروج و معدل النهار بیکدیگر
متقارب و متباعد می شوند و آن خطاست و تحقیق ان مناسب این
مقام نیست و طریق استعلام میل کلی برصد آنست که بنگرند که اگر در بعضی
ایام سال ظل نصف النهار در طرف جنوب بود و در بعضی ایام در طرف
شمال اصغر ارتفاعات جنوبی را بنصف النهار با اصغر ارتفاعات
شمالی جمع کرده از نصف النهار دور نقصان کنند و اگر در جمیع ایام سال در

طرف

طرف بود پس اگر در جمیع ایام آفتاب را طلوع و غروب بود ~~اصغر~~ ارتفاعات را
از اعظم ارتفاعات نقصان کنند و اگر در بعضی ایام عدیم الغروب بود اعظم
ارتفاعات جنوبی را با اعظم ارتفاعات شمالی اگر موجود بود جمع کنند
و اگر موجود نبود اعظم ارتفاعات حاصل کنند در جمیع این صور نصف
باقی یا حاصل میل کلی بود و در عرض بتعیین اعظم ارتفاعات بقدر میل کلی بود
و چون شنظیه کوکبی را بر نصف النهار نهند انچه کوکب برو افتد غایت
ارتفاع ان کوکب بود چنانکه در آفتاب مذکور شد و اگر شنظیه کوکب در
میان دو مقنطره افتد و بعد کوکب از معدل النهار کمتر از میل کلی بود
علامتی بران وضع کنند پس منطقة البروج را بر خط نصف النهار بگذرانند
آن جزو از منطقة البروج که بران علامت افتد غایت ارتفاع ان
مساوی غایت ارتفاع ان کوکب بود پس انرا بطریقی که در غایت
ارتفاع آفتاب مذکور شد تعدیل کنند و اگر بعد بیشتر از میل کلی بود انرا
بنظر و قیاس مقداری باید گرفت چه تعدیل بر وجهی که در آفتاب مذکور شد
اینجا صورت نه بندد و اگر کوکب ابدی الظهور بود او را دو ارتفاع
بود بر دایره نصف النهار اعظم و اصغر پس چون شنظیه او را بر خط
نصف النهار نهند بران مقنطره که افتد اگر فوق مرکز بود ارتفاع
اعظم آن بود و اگر تحت مرکز بود ارتفاع اصغر بود و مثل این حال بعض
درجات منطقه را در بعض درجات مواضع واقع شود و اگر بعد کوکب
یا آفتاب از معدل النهار معلوم بود انرا از تمام عرض بلد بکاهند اگر در جهت

و این در وقتی اصح باشد که عرض
آن مساوی تمام میل کلی بود
دایره آفتاب وقتی که دایره
منقلب حینئذ قطب افق
باشد منطبق شود و
غروب نکند
سلمه الله

قطب خفی بود و الا بران افزایند اگر از نود زیاده شود مجموع را از نصف
دور نقصان کنند غایت ارتفاع کوکب یا آفتاب حاصل آید و
در کوکب ابدی الظهور چون تمام بعد او را از معدل النهار از عرض بلد
نقصان کنند ارتفاع اصغر او حاصل آید پس اگر آن کوکب یا درجه
آفتاب میان قطب صفیحه و نقطه ص باشد در جانب شمال گذرد از جانب
سمت الراس و اگر در بیرون بود از جانب جنوب گذرد از سمت
الراس و این در اسطرلاب شمالیست و در اسطرلاب جنوبی عکس
این بود و آنچه میان شظیه او و مدار راس الحمل باشد از مقنطرات
در وقتی که شظیه بر خط نصف النهار رسد بعد او باشد از معدل النهار
مثل بیانی که در آفتاب مسبق ذکر یافت و هر شظیه که در داخل مدار
راس الحمل گذرد بعدش شمالی بود و هرچه در بیرون گذرد بعدش
جنوبی بود و این هم در اسطرلاب شمالی است و در اسطرلاب جنوبی
بعکس این بود و آنچه بر مدار راس الحمل گذرد بر معدل النهار باشد
و او را بعد نبود و این ظاهر است و بدانکه بعد کوکب از معدل النهار
بواسطه حرکت خاصه او مختلف شود و جهت این است که شظایای
کواکب را در بعضی اسطرلابها دقیق و منحنی ساخته باشند تا بعد از
تفاوتی که پیدا شود از التغیر توان داد و ارتفاعش بقدر تمام عرض
بلد بود یعنی ارتفاع معدل النهار بقدر فضل نود درجه بود بر عرض بلد
چنانکه مذکور شد و تواند بود که مراد آن باشد که کوکبی بر معدل

النهار باشد غایت ارتفاعش بقدر تمام عرض بلد بود و این حکم مخصوص بآفاق
مایله است چه در آفاق استوائیه ارتفاع معدل النهار نود درجه باشد
و در عرض تسعین معدل النهار بر افق منطبق بود **باب هفتم** در معرفت
مطالع بروج بخط استوا و بلد و درجات ممر و طلوع و غروب و تعدیل النهار
مطالع جزوی از فلک البروج سوی اول حمل قوسی است از معدل النهار
بر توالی ابتدا از اول حمل تا تقاطع معدل النهار با افق مشرقی در وقتی که آن جزو
بر افق شرقی باشد و این را مطالع برج نیز گویند و مغارب جزو نسبت با افق
غربی گیرند و مطالع قوسی از فلک البروج قوسی است از معدل النهار که با قوس
طلوع کند و مغارب قوس نسبت بغروب آن قوس گیرند پس اگر افق از
آفاق استوائیه باشد مطالع را خواه مطالع جزو باشد و خواه مطالع قوس
مطالع خط استوا و مطالع کره منتصبه و مطالع فلک مستقیم گویند و اگر از آفاق
مایله باشد انرا مطالع بلد و مطالع افق مایل و مطالع فلک مایل گویند
و برین قیاس است مغارب مطالع طلوع کوکب قوسی است از معدل
النهار بر توالی ابتدا از اول حمل تا افق شرقی در حین طلوع آن کوکب
و مطالع غروب کوکب قوسی است از معدل النهار بر توالی ابتدا از
اول حمل تا افق شرقی در حین غروب آن کوکب و آنچه از منطقه البروج
با کواکب بر افق شرقی باشد درجه طلوع او بود و آنچه با او بر افق غربی باشد
درجه غروب او بود و مطالع طلوع کوکب را با افق خط استوا مطالع
ممر گویند و درجه طلوع را با آن افق درجه ممر خوانند تعدیل النهار هر نقطه

قوسی است از مدار آن نقطه مابین افق و تقاطع اقرب مدار بافق با
دایره میلی که بمطالع و مغیب اعتدال گذرد از جانب اقرب و این
تفاوتیست میان نصف قوس النهار آن جزو بخط استوا و نصف
قوس النهار همان جزو ببلد و بالحقیقه تعدیل النهار ضعف این تفاوت
بود و لیکن اصطلاح بران واقع است که این تفاوت را تعدیل
النهار گویند و تعریف مطالع و تعدیل النهار بر وجهی که مذکور شد و مباحثی
که درین باب بیاید همه مخصوص است بآفاقی که عرض او از تمام میل
کلی کمتر بود و در مواضع که عروض او مساوی تمام میل کلی باشد یا بیشتر مطالع
و تعدیل النهار ان بر نسق دیگر بوده تحقیق ان کما ینبغی از شرح تذکره
مولانا نظام الدین نیشابوری روح الله رمسه منکشف گردد و نیز در
عرض بتعیین مطالع و تعدیل النهار نباشد اگر خواهیم که مطالع بروج بخط
استوا بدانیم سر برج و درجه که خواهیم برخط مشرق نهیم که بمنزله افق آن خط
استواست و نگاه کنیم تا مری بر کدام جزو افتاده است از ابتداء
اجزا یعنی از خط علاقه بلکه از جزوی از اجزای مجره که برمحاذاة
طرف اعلی خط علاقه بود بر توالی یعنی بر جانب راست چند جزو
رفته است و این در اسطرلاب شمالی است و در اسطرلاب
جنوبی هم چنین بود اگر مری برمحاذاة راس جدی بود و اگر مری بر
سرطان بود ابتدا از جزوی بود که محاذاة طرف خط اسفل علاقه
بود بنظر باید کرد تا بطرف چپ چند جزو رفته است چند انچه بر آید

مطالع آن برج ددرجه باشد بخط استوا ابتدا از اول حمل وسر این عمل
آنست که هرگاه که اول حمل بر افق باشد اول جدی وسرطان در جمیع
آفاق معمورالطول بر دایره نصف النهار باشد زیرا که درین وقت
هر دو قطب ماره باقطاب اربعه که اعتدالین اند بر دو قطب نصف النهار
که دو نقطه مشرق ومغربست منطبق باشند پس بالضروره دایر ماره باقطاب
اربعه که بر اول سرطان وجدی گذرد بر دایره نصف النهار منطبق بود
پس اول سرطان وجدی بر دایره نصف النهار باشد درین وقت وچون
وضع دوایر عظام در اسطرلاب همان وضع انهاست در فلک پس
هرگاه که راس الحمل بر خط مشرق نهند ان لامحاله بر تقاطع معدل النهار
وافق افتد پس راس جدی بر خط علاقه بود فوق الارض وبراس
سرطان بر همان خط بود تحت الارض پس چون جزو دیگر بر خط مشرق
نهند لامحاله دری بمقدار مطالع آن جزو از محاذاة خط علاقه دور شود
چه اجزای مجره شبیه باجزای معدل النهار است پس چون از خط علاقه
تا ان جزو بشمرند بر توالی جزو مفروض حاصل آید وهو المطلوب
ودر خط استوا مغارب جزو مساوی مطالع ان جزو باشد
زیرا که افق آن از دوایر میول باشد ومصنف مطالع را مقید بابتدا
اول حمل از جهة آن فرموده است که بعضی ابتدا مطالع استوایی جزو
از نقطه معدل النهار وماره باقطاب اربعه گیرند ان تقاطع که بانقلاب
شتوی اقرب باشد وانرا مطالع البروج بالعقبه گویند وآن همیشه

مطالع

تقاطع

نه از اول جدی چنانکه بعضی
ازین مقام گفته است
سهو است

نود جزو بیشتر از مطالع خط استوا باشد پس چون مطالع جزو بخط استوا
بطریق مذکور حاصل کنند و نود جزو بر وا فزایند اگر از سیصد و شصت بگذرد
این مقدار از ان طرح کنند حاصل مطالع قبه باشد و اگر مطالع بروج
ببلد خواهیم برج و درجه بر افق مشرق باید نهاد و همچنین که گفتیم مطالع بلد
معلوم کرد یعنی از محاذات خط علاقه در اسطرلاب شمالی و از محاذات
اسفل او در اسطرلاب جنوبی بر توالی اجزای مجره باید شمرد تا انجا که
مری باشد انچه بر آید مطالع ان جزو باشد ببلد ابتدا از اول حمل ببیانی که
در معرفت مطالع خط استوا معلوم شد و ترک قید ابتدا از اول درین
جمله آنست که اهل عمل ابتدا مطالع بلدی از نظیر انقلاب شتوی میگیرند
هر چند که بعضی از اهل هیئت نظیر انقلاب شتوی را مبدا مطالع گرفته
اند مطلقا خواه بلدی باشد و خواه استوایی و ممکن است که ترک این قید
بجهت مقایسه بر مطالع خط استوا باشد و اگر ان درجه بر افق غربی نهند
و از محاذات اسفل خط علاقه در اسطرلاب شمالی و از محاذات اعلی او در اسطرلاب
جنوبی تا انجا که مری باشد بر توالی بشمرند مغارب ان درجه ببلد حاصل آید
و اگر خواهیم که مطالع مفروض ببلد یا خط استوا معلوم کنیم ابتداء آن قوس
باعتبار توالی بروج بر خط مشرق یا بر افق مشرق نهیم و این لف و
نشر غیر مرتب است یعنی اگر مطالع استوائی خواهیم ابتدا آن
قوس را بر خط مشرق نهیم و اگر مطالع بلدی خواهیم بر افق مشرق
و مری نشان کنیم بعد از ان آخر همان قوس را بر انجا نهیم یعنی بجهت

قوس

مطالع

مطالع استوایی بر خط مشرق او بجهت مطالع بلدی بر افق مشرق و بر نشان کنیم و میان هر دو نشان بشمریم ابتدا از نشان اول بر توالی البخه حاصل آید مطالع ان قوس باشد پس اگر بر خط مشرق نهاده باشیم مطالع بخط استوا بود و اگر بر افق مشرق نهاده باشیم مطالع بلد در تحصیل مغارب قوس خط مغرب را بجای خط مشرق و افق مغرب بجای افق مشرق اعتبار باید کرد و در تحصیل مطالع و مغارب قوس بخط استوا اگر خط وسط السما را بجای خط مشرق و مغرب اعتبار کنیم هم مقصود حاصل شود و اگر شظیه کوکبی از ثوابت بر افق مشرق نهیم و نگاه کنیم تا مری بر کدام جزو افتاده است از اول اجزای مجره که در اسطرلاب شمالی بر محاذات اعلی خط علاقه است و در اسطرلاب بر محاذات اسفل او تا جزو بشمریم بر توالی البخه بیرون آید مطالع طلوع ان کوکب بود ابتدا از اول حمل و اگر درجه طلوع کوکب اول حمل بود او را مطالع طلوع نباشد و اگر شظیه کوکب بر افق مغرب نهند و از محاذات اسفل خط علاقه در اسطرلاب جنوبی بر توالی بشمرند تا انجا که مری باشد مغارب کوکب حاصل آید و اگر شظیه بر خط مشرق نهیم و از اول اجزای مجره تا انجا که مری باشد بر توالی البشمریم البخه بر آید مطالع ممر کوکب بنصف النهار چه خط مشرق و مغرب بمنزله افق خط استوا است و اگر شظیه کوکب بر افق مغرب نهیم و از اول اجزا مجره تا موضع مری بر توالی بشمریم البخه بر آید مطالع

نظیر درجه غروب کوکب بود و از مطالع غروب کوکب گویند و اگر مطالع طلوع
یا مطالع غروب یا مطالع طالع یا مطالع قمر معلوم بود اول حمل بر افق شرقی
نهند و بمقدار مطالع مری را بر توالی حرکت دهند آنچه بر افق شرقی باشد
درجه طلوع بود اگر آن مطالع طلوع بود و نظیر درجه غروب اگر مطالع
غروب باشد و درجه طالع اگر مطالع طالع باشد و اگر مطالع قمر بود آنچه
بر خط مشرق آید درجه قمر بود و اگر مغارب کوکب معلوم بود اول
حمل بر افق مغرب نهند و بمقدار مغارب مری را بر توالی حرکت
دهند تا درجه غروب بر افق مغرب افتد و درجات طلوع و غروب
و قمر از فلک البروج یعنی منطقة البروج و اطلاق فلک بر منطقه بر سبیل
مجاز است هم بدین عمل معلوم شود یعنی چون شنطیه کوکب را که ذو
عرض باشد بر افق شرقی نهیم آن جزو از فلک البروج که با او بر افق
شرقی بود درجه طلوع او بود و اگر بر افق غربی نهیم آن جزو از فلک
البروج که با او بر افق غربی بود درجه غروب او بود پس اگر وقت
طلوع یا غروب کوکب قطب فلک البروج بر افق باشد درجه
تقویم و درجه طلوع یا غروب او یکی باشد و اگر قطب بر افق نباشد
کوکبی که عرض او در جهت قطب ظاهر بود پیش از درجه تقویم خود
طلوع کند و بعد از درجه تقویم خود غروب کند و اگر عرض او در جهت
قطب خفی باشد بعکس این باشد و اگر بر خط مشرق یا بر خط وسط
السما نهیم آن جزو از منطقة البروج که با او بر آنجا یعنی بر خط وسط

السما بود درجه ممر او بود چه خط مشرق بمنزله افق خط استوا ست
وهمچنین خط وسط السما زیرا که او بمنزله دایره ایست که بقطب معدل
النهار گذرد همچو افق خط استوا و چون کوکب بر اول سرطان یا جدی
بود درجه تقویم و درجه ممر او یکی باشد و اگر در ماین اول سرطان
و آخر قوس بود یعنی در نصفی که نقطه اعتدال خریفی منتصف ان باشد
و عرض ان در جهت قطب ظاهر بود یا دران نصف دیگر باشد و عرض
او در جهت قطب خفی بود ممر او بدایره نصف النهار بعد از مرور
درجه تقویم او بود با آن دایره والا قبل از ان بود اما معرفت درجه
طلوع کواکب سیاره با آن طریقیست که در حین طلوع آن کواکب
از یکی از ثوابت ارتفاع کیرند و شظیه او در ابرار ارتفاع آن نهند
الجه بر افق مشرق بود از منطقة البروج درجه طلوع ان کوکب بود
و برین قیاس درجه غروب و درجه ممر سیاره معلوم توان کرد و چون درجه
از فلک البروج یا شظیه کوکبی بر افق مشرق نهیم و مری نشان کنیم پس بر
خط مشرق نهیم و مری نشان کنیم الجه میان هر دو نشان بود از
جانب اقرب تعدیل النهار آن درجه یا آن کوکب بود در عرض صحیحه
و اگر افق مغرب بجای افق مشرق و خط مغرب بجای خط مشرق
کیرند درین عمل هم مقصود حاصل شود بی تفاوت و اگر نصف قوس
النهار درجه یا کوکبی معلوم بود تفاضل میان آن و نود تعدیل النهار
آن درجه یا ان کوکب بود و چون تعدیل النهار جزو مفروض یا کوکب

مفروض بر طالع مرآن جزء یا آن کوکب افزاییم اگر بعد آن جزو یا آن کوکب از معدل
النهار در جهت قطب خفی باشد و از آن نقصان کنیم اگر در جهت قطب ظاهر بود
مطالع آن جزو ببلد یا مطالع طلوع کوکب ببلد حاصل آید و اگر بعکس این
کنیم مغارب آن جزو ببلد یا مغارب کوکب ببلد حاصل آید و اگر قوس
النهار کوکب بر مطالع طلوع ان افزاید یا نصف دور بر مغارب کوکب
افزایند مطالع غروب کوکب حاصل آید و این حکم شامل است آفاق شمالی
را لیکن در آفاق شمالی قطب ظاهر شمالی است و قطب خفی جنوبی و در آفاق
جنوبی بر عکس این باشد و بیان اعمال این باب باندک تاملی در تعریفات
برار باب اذهان سلیمه مخفی نباشد **باب بیستم** در معرفت خانهای
دوازده گانه یعنی تسویة البیوت و ان تقسیم فلک البروج است بدوازده
قسم بشش دایره عظیمه که یکی از ان افق باشد و دیگری نصف النهار
و باقی یا دوایر میولی که هریک از نصف شرقی قوس النهار جزو
طالع و نصف شرقی قوس اللیل جزو طالع را بسه قسم متساوی
کند و هر قسم مقدار دو ساعت زمانی باشد و این طریقه مشهوره است
در تسویة البیوت و آنچه مصنف درین باب ایراد فرموده است
مبنی برین طریقه است یا دوایر عظیمه که بنقطه شمال و جنوب گذرد
و هریک از ارباع دایرهٔ اول سموت که در ما بین نصف النهار
و افق بود بسه قسم متساوی کند و این طریقه اختراع ابی ریحان بیرونی است
و انرا اگر مخففه خوانند یا دوایر ارتفاع که هریک از دو قوس

جنوبی و

ازافق که واقع باشد میان جزو طالع ونقطه شمال وجنوب بسه قسم متساوی کند
واین طریقه منسوبست باحمد بن عبد الله المعروف بحبش الی سب یا دوایر
عظیمه که هریک از دوجزو رابع وعاشر بسه قسم متساوی کند واین راطریقه
مغربیان گویند وچون منطقة البروج بیکی ازین طرق منقسم بدوازده قسم شود
هر قسمی رابیت گویند وابتداء اقسام را مراکز بیوت خوانند و
واوتاد طالع گیرند وبر توالی بروج بشمرند درجه طالع رابر افق شرقی بهیم نجه
برافق غربی بود درجه سابع بود وانچه بر نصف النهار بود فوق الارض
درجه عاشر بود وتحت الارض درجه رابع چه دایره افق ونصف
النهار ومنطقة البروج همه عظیمه اند ومتصف یکدیگر پس دایما دو جزو
متقابل ازمنطقه از دو دایره باشد واینها اوتاد باشند اول را وتد
اول و وتد طالع گویند ودویم را وتد سابع و وتد غارب وسیم را وتد
عاشر و وتد السما وچهارم را وتد رابع و وتد الارض پس اگر برج وتد
السما عاشر برج طالع بود آن اوتاد را اوتاد قایمه گویند واگر یازدهم
طالع باشد اوتاد مایله واگر نهم طالع باشد اوتاد زایله وکلام شارح
تذکره موهم آنست که اوتاد را وقتی قایم گویند که جزو طالع متصف
طالع وغارب باشد واین وقتی باشد که قطب بروج برافق باشد
یا بر دایره نصف النهار بشرطی که بر سمت الراس نباشد وبدانکه
ازین بیوت دوازده گانه چهار بیت که بعد از اوتاد ند انهارا
بیوت مایله گویند وآن هشتم ودویم ویازدهم وپنجم است وچهار مقدم

براد تا در ابیوت زایله کویند و آن دوازدهم و نهم و ششم و سیم است و همچنین
چهار خانه که بر تسدیس و تثلیث طالع است از ابیوت ناظره کویند
و آن یازدهم و سیم و پنجم و نهم است و چهار خانه را بیوت ساقط کویند
و آن دوازدهم و دویم و ششم و هشتم است پس درجه سابع را بر خط
دو ساعت زمانی نهیم انچه بر خط نصف النهار فوق الارض باشد درجه
یازدهم بود و وتد الارض درجه پنجم و سر این عمل انست که بر دو جزو متناظر
از منطقه البروج نصف قوس النهار یکی مساوی نصف قوس اللیل آن
دیکر باشد و اجزای ساعات معوجه نهار یکی مساوی اجزای ساعات
معوج لیل ان دیکر بشد چنانچه در باب پنجم مبرهن شد پس چون درجه
سابع را بر خط دو ساعت زمانی نهند درجه طالع بمقدار دو ساعت زمانه
نهار خود از افق مشرق مرتفع شود و همچنین نظیره عاشر یعنی النقطه از مدار
جزو طالع که با جزو عاشر بر نصف النهار بود فوق الارض بمقدار دو ساعت
زمانی که ثلث نصف قوس النهار طالع است از خط نصف النهار
بطرف مغرب منحط شود و خط نصف النهار درین وقت بمنزله دایره
میل باشد که ثلث نصف قوس النهار طالع فصل کرده بشد پس انچه
درین وقت بر خط نصف النهار افتد فوق الارض درجه یازدهم
بود و وتد الارض درجه پنجم و هو المطلوب پس درجه سابع را
بر خط چهار ساعت زمانی نهیم و این هنکام نظیره عاشر از خط
نصف النهار بمقدار چهار ساعت نهار جزو طالع بطرف مغرب

منحط

منحط شود و ثلثان قوس النهار طالع نصف النهار منفصل شود پس بالضرورة
الجه بر خط نصف النهار بود فوق الارض درجه دوازدهم بود و تحت
الارض درجه ششم و باین دو عمل نصف قوس النهار شرقی طالع بسه
قسم متساوی شود پس درجه طالع را بر خط ده ساعت زمانی نهیم و این
هنگام نظیره رابع از خط وسط السما جانب مغرب بمقدار دو ساعت
میل کند پس خط وسط السما فصل کند ثلثی از نصف قوس اللیل
شرقی جزو طالع پس الجه بر خط نصف النهار بود فوق الارض درجه نهم بود
و تحت الارض درجه سیم پس درجه طالع را بر خط هشت ساعت
زمانی نهیم تا نظیره رابع از خط وسط وسط السما ثلثانی از نصف
قوس اللیل جزو طالع فصل کند پس الجه بر خط نصف النهار بود
فوق الارض درجه ششم بود و تحت الارض درجه دویم و باین دو عمل
دیگر نصف شرقی قوس اللیل طالع بسه قسم متساوی شود و اگر خطوط
بساعات معوج بر قسم فوق الارض بود درین اعمال درجه سابع بجای
درجه طالع و درجه طالع بجای درجه سابع معتبر باید داشت و جهة این
باندک تاملی ظاهر شود و باین عمل که از اول باب تا اینجا مذکور شد
درجات خانهای دوازده گانه معلوم شود بر طریقه مشهوره بجهت
تسویة البیوت بر طریقه ابی ریحان در بعضی اسطرلابها هشت قوس کشیده اند
چهار فوق الارض دو در یسار خط وسط السما و دو در یمین آن و چهار
تحت الارض بدین طریق و این قوسها در نقطه تقاطع خط وسط السما

وافق بهم رسد پس چون درجه طالع را بر افق مشرق نهند عاشر و رابع بر خط وسط
السما افتد و غارب بر افق مغرب و درجات خانهای دیگر هر یکی
بر خطی افتد ازان خطوط که عدد آن خانه بران خط نوشته باشند
و گاه باشد که اکتفا بچهار خط کنند فوق الارض یا تحت الارض زیرا که
چون بیوت یک نصف معلوم شود بیوت نصف دیگر که نظایر
انها باشد هم معلوم شود اما بطریقه چیش جاسب اگر در اسطرلاب
دوایر سموت باشد هم فوق الارض و هم تحت الارض تسویه البیوت
توان کرد و آن چنان بود که از درجه طالع در جانب یمین و یسار تا
خط وسط السما بشمرند که از دوایر سموت چند واقع شده الخ
در هر دو جانب بشش قسم متساوی کنند پس آن دایره سمیه که خارج
شود فوق الارض از نهایت قسم دویم بود که بر پهلوی این قسم بود
خارج شود فوق الارض بر اول بیت حادی عشر گذرد و آن دایره
سمیه که خارج شود تحت الارض از نهایت قسم اول که بر یمین طالع بود
بر اول بیت ثانی گذرد و الخ از نهایت قسم دویم که پهلوی این قسم بود
خارج شود هم در تحت الارض بر اول بیت ثالث گذرد و الخ از نهایت
قسم دویم که پهلوی این قسم بود خارج ثالث گذرد و در جانب بیوت
دیگر نظایر انها باشد و این طریقه در تسویه البیوت مرتفع انیست چه اگر
منطقه البروج بسمت الراس گذرد بدین طریقه تسویه البیوت ممکن نگردد
و تسویه البیوت بطریقه مغربیان ظاهر است و محتاج به بیان نیست

اول که بر یسار درجه
طالع بود بر اول خانه
دوازدهم گذرد و الخ
از نهایت قسم صح

باب نهم در معرفت ساعات صبح و شفق اولا غوده می شود که کره
بخار عبارت از هوائیست که متکاثف شده بیش از اجزاء ارضیه و مائیه که
بسبب حرارت مرتفع شود و این کره بخار محیط است بکره ارض و آب
از جمیع جوانب و بعد سطح محدب او از سطح ارض هفده فرسخ است
تقریبا چنانکه صاحب تحفه در مباحث ابعاد و اجرام بیان کرده است
و چون زمین جسم کثیف است بسبب شعاع آفتاب ظلی از آن در خلاف
جهت آفتاب حادث شود و در اصول فن مبرهن است که این ظل
بر شکل مخروطی مستدیر باشد و راس این مخروط در افلاک زهره بود
و سهم این مخروط دایما در سطح منطقة البروج بود و آنچه از سطح این مخروط داخل
کره بخار باشد مستنیر شود از آفتاب بواسطه کثافت آن و آنچه فوق
کره بخار بیش بواسطه لطافت او ضوء او ظاهر نشود و چون آفتاب تحت
الارض بود این مخروط فوق الارض بود و شب عبارت ازین ظلمت است
و بعد از تقدیم مقدمات گوییم که در نصف اللیل سهم مخروط ظل بر دایره
نصف النهار باشد و چون از آن بگذرد سهم مخروط بجانب مغرب میل
کند و چون آفتاب قریب بافق شرقی رسد مخروط قریب بافق غربی
رسد و ضیاء سطح مخروط که داخل کره بخار است از جانب مشرق ظاهر شود
فوق افق از آن اصبح اول و صبح کاذب و ذنب سرحان و فجر مستطیل
گویند بعد از آن چون آفتاب بافق نزدیکتر شود آن روشنی در
افق در افق منبسط شود و از آن صبح صادق و فجر مستطیر گویند و جهت

توضیح این مقاله گوییم چون سطح مستوی بسهم مخروط ظل که آب ا بت بگذرد
مثلث ا ح ی حادث شود چنانکه در کتاب مخروطات مبرهن است
وخط ح ب ی در سطح افق حسی باشد تقریبا پس چون
آفتاب بر دایره نصف النهار باشد بعد خط
آ ب از مشرق و مغرب متساوی باشد
و بدان سبب دو زاویه ت متساوی باشند
و قایمه پس باستانه شکل هفدهم از اولی دو زاویه ا ح ی ا ی ح حاده باشند
و زاویه آ دایما حاده باشد و این ظاهر است و چون سهم مخروط مایل
بجانب غرب شود حدت زاویه ا ی ح لحظه لحظه بیشتر شود پس چون از
نقطه ب که موضع ناظر است عمود ب ه بر ا ی اخراج کنیم در مابین آ ی ا فتد
چه اگر بر ب آ یا ب آ منطبق شود قایمه و حاده متساوی شوند و اگر خارج از
نقطه ی افتد در مثلث ب ی ه قایمه و منفرجه واقع شود و این محالست
هم بشکل هفدهم اولی اصول و ظاهرست که آنچه از خط آ ی داخل کره
بخار باشد از شعاع آفتاب مستنیر بود و لیکن آنچه بنظر اقرب بود بهتر
مری شود چنانکه در علم مناظر مقرر شده است و ب ه که عمودست اقصر
خطی است که از نقطه خارج شود بخط ا ی باستانه شکل نوزدهم از
اولی اصول پس اول روشنی که ظاهر شود بر نقطه ه بود و آن ابتدا
صبح کاذب بود و نقطه ی همچنان مظلم بود تا چون آفتاب با فق نزدیکتر
شود روشنی بیشتر شود و افق بدان سبب روشن شود و الله الصحیح

صادق بود و روشنی صبح کاذب درین روشنی مضمحل شود نه انکه
منعدم گردد چنانکه بعضی گمان برده اند و چون آفتاب نزدیکتر شود حمرت
ظاهر گردد و حال شفق بعکس این بود یعنی اول حمره ظاهر بود پس بیاض عرض
پس بیاض مستطیل که شبیه بود بصبح کاذب لیکن الوان شفق تیره تر از
الوان صبح باشد بواسطه کثرت بخار که در افق مغرب بسبب حرارت
نهار پیدا شود و در تحقیق صبح و شفق اقوال دیگرست که ایراد آن مقتضی
تطویل شود نظیر آفتاب را بر مقنطره هژده درجه عزسه نهیم و مری نشان
کنیم پس ازان بر افق غربی نهیم و مری نشان کنیم و میان هر دو نشان ابتدا
از نشان اول بر توالی بشمریم و بر پانزده قسمت کنیم انچه بیرون آید ساعات
مستوی باشد میان طلوع صبح صادق و طلوع آفتاب و بیان این
عمل موقوفست بر دو مقدمه اول انکه ارتفاع هر جزو از منطقة البروج
دایما مساوی انحطاط نظیر او باشد و این ظاهرست زیرا که دایره
ارتفاع و افق و منطقة البروج همه عظیمه اند پس دو جزو متناظر از دایره ارتفاع
بر افق باشد و همچنین دو جزو متناظر از دایره ارتفاع بر منطقة البروج باشد
و بالعکس پس قوس ارتفاع که واقع باشد میان افق و منطقة البروج مساوی
قوس انحطاط باشد که واقع باشد هم میان افق و منطقة البروج و اگر
منطقة البروج بسمت الراس گذرد دایره ارتفاع برو منطبق باشد
و ارتفاع هر جزو مساوی انحطاط نظیر آن باشد چه دو جزو متناظر از منطقه
دایما بر افق باشد و هو المطلوب مقدمه دویم انکه دایر ارتفاع هر جزو

مساوی دایر الخطاط نظیر آن جزو باشد برهانش در باب دویم مبین شد که
نسبت جیب غایت ارتفاع با جیب ارتفاع جزوی چون نسبت سهم نصف
قوس النهار است با جیب ترتیب دایر و همچنین نسبت جیب غایت الخطاط
با جیب الخطاط جزیی چون نسبت سهم نصف قوس اللیل با جیب ترتیب دایر
و در باب پنجم مبین شد که نصف قوس النهار هر جزوی مساوی نصف قوس اللیل
نظیر آن جزو است و بحکم مقدمه اولی غایت ارتفاع هر جزو و ارتفاع جزیی آن
مساوی غایت الخطاط نظیر آن جزو و الخطاط جزیی نظیر باشد پس نابرین
مقدمات جیب ترتیب دایر ارتفاع هر جزو مساوی جیب ترتیب دایر
الخطاط نظیر آن جزو باشد و تساوی دو جیب ترتیب در قطع متساوی مستلزم
تساوی دو قوس ایشان است پس دایر ارتفاع هر جزو مساوی دایر الخطاط
نظیر آن باشد و هو المطلوب و بعد از تقدیم این دو مقدمه گوییم که بتجربه
چنین معلوم شده است که الخطاط آفتاب در ابتدا طلوع صبح اول و انتها
غروب شفق آخر هژده درجه است و مشهور اینست و بعضی گفته اند نوزده درجه و
در تصانیف الی ریحان هفده درجه است پس چون نظیر درجه آفتاب را بر مقنطره
هژده درجه غربی نهند جزو آفتاب بر مقنطره هژده درجه الخطاط شرقی
افتد بحکم مقدمه اولی و چون دایر هژده درجه ارتفاع غربی حاصل کنند مساوی
دایر هژده درجه الخطاط شرقی باشد بحکم مقدمه دویم و چون دایر بر پانزده
قسمت کنند ساعات مستوی بیرون آید و هو المراد اما درجات الخطاط
آفتاب در ابتدا طلوع صادق بتحقیق معلوم نیست و در بعضی از

مصنفات قدیمه واقع است که پانزده درجه است و همچنین نظیر آفتاب را
بر افق مشرق نهیم و مری نشان کنیم پس بر مقنطره هژده درجه شرقی نهیم و مری
نشان کنیم و میان دو نشان ابتدا از نشان اول بر توالی اشیم لم و بر پانزده قسمت
کنیم انچه بیرون آید ساعات بود میان غروب آفتاب و غروب شفق به بیانی که
بیشتر مذکور شد و چون ساعات صبح معلوم شد ساعات شفق هم معلوم
شود چه ساعات شفق هر شبی مساوی ساعات صبح آن شب است چه
نصف قوس اللیل و غایت انحطاط متحد اند و هر دو انحطاط جزوی
متساوی اند پس دایر آن دو انحطاط نیز متساوی باشند چنانچه در بیشتر
معلوم شد و بدانکه ساعات صبح و شفق نصفی از فلک البروج که متحد است
با نقلابین مساوی ساعات صبح و شفق آن نصف دیگر بود چه
چه هر دو جزو که بعد ایشان از یکی انقلابین متساوی بود مدار ایشان
یکی باشد و بدین سبب نصف قوس اللیل و غایت انحطاط ایشان یکی باشد
پس بمثل بیانی که بیشتر مذکور شد ساعات ایشان هم متساوی بود و در آفاق
خط استوا هر دو جزو که بعد ایشان هم متساوی بود و این از خواص خط استوا است
چه در آفاق مایله ساعات صبح و شفق اجزا که مثل ایشان در جهة عرض بلد
باشد بیشتر از ساعات صبح و شفق نظایر انها باشد مثلا در بلده فاخره هراة
حرست عن الآفات زمان صبح و شفق در اول سرطان یکساعت و پنجاه و
یکدقیقه است و در اول جدی یکساعت و سی و پنج دقیقه و این همه مبرهن است
لیکن ایراد برهان موجب اطناب است و اقصر زمان صبح و شفق در خط استوا

باشد وقتی که آفتاب بر معدل النهار بود چه دایرهٔ ارتفاع تمام معدل
النهار بود و مقدار هژده درجه انحطاط بعینه دایره بود و آن یکساعت و دوازده
دقیقه بود و اطول زمان صبح و شفق در عرض لستعین بود چه ابتداء طلوع
صبح و انتهاء غروب شفق دران عرض وقتی بود که آفتاب در خلاف جهت عرض بود
و بعد او از نقطهٔ اعتدال پنجاه درجه بود و درین وقت میل آفتاب که
بمنزلهٔ انحطاط اوست هژده درجه بود و آفتاب این مقدار را در قرب
پنجاه شبانروز قطع کند پس زمان هر یک از صبح و شفق پنجاه شبانروز
بود اگر از کوکبی ارتفاع گرفته باشیم آن ارتفاع را یعنی شظیه کوکب را
دران ارتفاع بر مقنطرهٔ او نهیم پس نگاه کنیم تا نظیر آفتاب بر کدام
مقنطره است از مقنطرات ارتفاع انچه باشد ارتفاع سر مخروط
ظل زمین بود و این بجهت آنست که سهم مخروط دایما در سطح منطقة البروج بود
و او بمرکز آفتاب و نظیر او گذرد و مراد بارتفاع سر مخروط قوسی است
از دایره ارتفاع که بر راس خطی گذرد که بر استقامت سهم مخروط باشد
ما بین راس آن خط و افق بشرطی که زیاده از ربع نباشد و اما ارتفاع راس مخروط که
بعد او بود از مرکز عالم همیشه بر یک نسق است تقریبا و تفاوتی که بواسطه قرب
آفتاب بمرکز عالم و بعد آن حاصل آید محسوس نشود و آن ارتفاع بحساب متقدمان دویست و
شصت و هشت بار مثل نصف قطر ارض است و بحسابی که افضل المهندسین
مولانا غیاث الدین جمشید الکاشی تغمده الله بغفرانه در رساله سلم السماء ایراد
فرموده است دویست و پنجاه و شش بار مثل نصف قطر ارض است اگر شرقی بود و هژده

هنوز شفق فرو نشده باشد و اگر هژده درجه باشد انتها غروب شفق باشد
و اگر غربی بود بیشتر از هژده درجه هنوز صبح بر نیامده باشد و اگر کمتر بود صبح
بر آمده باشد و اگر هژده درجه بود ابتدا طلوع کاذب بود و اگر بر خط وسط
السما بود نیم شب باشد و جهت این همه ظاهر است و درین وقت که راس
مخروط بر خط وسط السما بود و اگر ارتفاع آن هژده درجه یا کمتر از آن بود صبح
متصل بشفق بود و اول موضعی که آنجا اتصال صبح بشفق اتفاق افتد
موضعی باشد که عرضش چهل و هشت درجه و نیم باشد چه غایت انحطاط منطقه
در جهت قطب ظاهر باشد درین عرض هژده درجه بیش نبود و در بعضی اسطرلابها
بجهت معرفت صبح و شفق دو قوس در تحت الارض کشند در مابین مدار
راس السرطان و مدار راس الجدی و این دو قوس از مقنطرة الانحطاط
هژده درجه باشد و بر یکی که در جانب یسار بود نوشته که طلوع الفجر و بر
دیگری غروب الشفق پس چون جزو آفتاب بر افق شرقی یا غربی نهند
و مری نشان کنند پس بر یکی از آن دو قوس نهند که قرب آن افق بود
و مری نشان کنند و مابین هر دو نشان بشمرند و بر پانزده قسمت کنند
ساعات صبح یا ساعات شفق معلوم شود باب دهم
در معرفت ظل از ارتفاع و ارتفاع از ظل ظل بعرف اهل این فن خط
مستقیم بود در سطحی که مقیاس عمود بود در آن سطح میان قاعده مقیاس
و طرف خط شعاعی که بر سر مقیاس گذرد در وقتی که مرکز نیر و مقیاس
در یک سطح باشند و آنچه از خط شعاعی مذکور مابین راس ظل و راس مقیاس

بود انرا قطر ظل گویند و مراد بمقیاس عمودیست که قایم باشد بر سطحی که ظل
در ان سطح بود و مخروط ظلی را که این عمود سهم آن باشد انرا مجاز مقیاس
نیز گویند پس اگر ان سطح قایم باشد بر هریک از سطح افق و سطح دایره ارتفاع
بر زوایا قایمه ان ظل را ظل اول گویند بجهت ابتدا حدوث ان در اول
زمان طلوع نیر و ظل معکوس و منکوس چه راس او بجانب مرکز عالم
باشد و ظل منتصب بجهت انتصاب او بر سطح افق و اگر ان سطح دایره افق بود
یا موازی افق ان ظل را ظل ثانی و ظل مستوی گویند بقیاس با ظل اول
معدوم باشد و ظل ثانی در نهایت طول و بتزاید ارتفاع ظل اول متزاید
میشود و ظل ثانی متناقص و چون نیر بغایت ارتفاع رسید ظل ثانی
منعدم شود و اول در غایت طول بود اگر غایت ارتفاع نود درجه باشد
والا ظل اول بغایت طول نرسد چنانکه بعضی توهم کرده اند لیکن اعظم اظلال
قسم ظل هر مدار ان نیز بود و ظل ثانی منعدم نشود و ان مقدار که بماند آنرا فی
زوال گویند و عادت اهل این صناعت بر انست که مقیاس ظل
اول را بشصت قسم متساوی کنند بعضی بجهت سهولت حساب یکدرجه گیرند
و مقیاس ظل ثانی را گاهی بدوازده قسم متساوی کنند و آن اقسام را
اصابع گویند و ظل انرا ظل اصابع چه اکثر آن بود که اشیا را بشبر تقدیر
کنند یا بجهت انکه مقیاسی که نصب کنند در اکثر اوقات یک شبر بود
و مقدار یک شبر دوازده جزو اصبع است و گاهی بهفت قسم یا بشش قسم
و نیم کنند و آن اقسام را اقدام گویند و ظل انرا ظل اقدام چه هرگاه کسی

معکوس و ظل مبسوط بجهت
انبساط ان بر سطح افق
و اول که نیر طلوع کند
ظل اول ح

خواهد که معلوم کند که ظل هر شیء مثل آن شده است یا نه ظل قامت
خود را معتبر دارد و طول معتدل القامه از شش قدم و نیم باشد
تا هفت قدم و گاهی بشصت قسم کنند و آن اقسام را اجزاء ظل
گویند و آن ظل را ظل ستینی و اصحاب صنعت اسطرلاب بقیاس
ظل اول را نیز باصابع و اقدام منقسم بیازند و تقدیر ظل با قیاس مقیاس
آن کنند بر هر وجه که منقسم باشد و در عرف اهل هند مراد بظل هر قوس
خطی است که مماس یک طرف آن قوس باشد ما بین نقطه تماس و نقطه تقاطع
آن خط با قطری که بدیگر طرف آن قوس باشد که در ظل که بر پشت
اسطرلاب در قسم تحتانی کشیده باشند و این بر محیط مجره بود در ربع مقابل
ربع ارتفاع اگر ابتدا از خط علاقه کرده باشند و تا خط مغرب نقش
کرده ظل مستوی باشد و این بر تقدیریست که اجزاء ارتفاع بر جانب
ایسر منقوش باشد چنانکه مشهورست و اگر بر جانب ایمن بود ابتدا
از خط علاقه کنند و تا خط مشرق نقش کنند و اگر ابتدا از خط مغرب بود
بر تقدیر اول یا از خط مشرق بر تقدیر ثانی و تا خط علاقه نقش کرده بود
ظل معکوس بود و مصنف تعرض بظل معکوس نفرموده است چه آن در اکثر
اسطرلابها نباشد زیرا که استعمال ظل مستوی اسهل است پس یک شظیه را
بر ارتفاع چهل و پنج باید نهاد و نگاه کرد تا دیگر شظیه بر چه علامت افتاده
است پس اگر بر دوازده افتاده بود ظل اصابع بود و اگر بر هفت افتاده
باشد یا بر شش و نیم ظل اقدام بود و اگر بر شصت افتاده بود ظل ستینی بود و این که

و نگاه است که ربع ...
بدین اصطلاح ظل ... ظل مطلق
و وزرای ... چون ظل ثانی
گویند مراد همین اصطلاح
و همچنین اگر ظل اول گویند
مراد همین باشد و ظل اول
تمام قوس را ظل ثانی آن
قوس گویند

انست که مقیاس بهر نوع که منقسم بود ظل او مساوی او شود وقتی که ارتفاع
چهل و پنج درجه باشد که تمش دورست خواه ظل مستوی باشد و خواه معکوس
و هر دو ظل متساوی باشند برهانش فرض کنیم ربع ا ب ج ربع دایره ارتفاع
است بر مرکز ب و ب ج در سطح و ا ب عمود قایم بر سطح افق و ب ج ارتفاع
وقت که تمش دور است و آن نصف قوس ا ج است و ب ه ز خطی
شعاعی از نقطه ه عمود ه ز بر ا ب اخراج کنیم و آن مقیاس ظل معکوس باشد
و عمود ه ح بر ب ج و آن مقیاس ظل
مستوی باشد پس میگوییم ز ه و ح ه
دو زاویه ب متساویند و نصف قایمه
باستانه شکل بیست و ششم ثالثه
اصول چه هر یک از دو قوس ا ج
ب ج تمش دورند و دو زاویه ز ه ح قایمه اند و ضلع ب ه مشترک است
پس شکل بیست و ششم اولی اصول ز ه مساوی ه ح باشد و ز ب ظل
معکوس مساوی ب ح باشد ظل مستوی و چون هر یک از دو زاویه نصف
قایمه اند و دو زاویه ب ح قایمه اند پس باستانه شکل سی و دوم همان
مقاله هر یک از دو زاویه ب ه نصف قایمه باشد و شکل ششم همان مقاله
ب ز که ظل معکوس است مساوی ه ح باشد که مقیاس ظل معکوس است
و همچنین ب ح که ظل معکوس است مساوی ه ح باشد که مقیاس همان ظل
اوست و هو المطلوب و چون ارتفاع معلوم بود یک شظیه را بر آن

ارتفاع نهند دیگر شظیه بر ظل آن ارتفاع افتد خواه ظل مستوی باشد وخواه
ظل معکوس پس ومعرفت سر این عمل موقوفست بر معرفت طریق نقش اجزاء
ظل وان چنانست که بر نصف اسفل خط علاقه نقطه تعیین کنند وانچه مابین
مرکز اسطرلاب واین نقطه باشد از خط علاقه انرا مقیاس ظل مستوی گویند
وازان نقطه عمودی استخراج کنند بر خط علاقه بر وجهی که در مقابل ربع ارتفاع
افتد وان عمود را اخراج کنند لا الی نهایه وانرا عمود اقسام ظل گویند پس چون
مقیاس ظل مستوی را بر وجهی از وجوه قسمت کنند وعمود اقسام ظل را قسمت
کنند باقسامی که مساوی اقسام ان مقیاس باشد در مقدار واز مرکز حجره
خطوط بان اقسام وصل کنند واخراج کنند تا محیط حجره بدان خطوط منقسم
شود ان ظل مستوی بود واگر عمود اقسام را بر خط افق اخراج کنند وهمین
عمل کنند اقسام محیط حجره این هنگام ظل معکوس باشد از تمهید هذا
میگوییم که در وقت ارتفاع گرفتن چون شظیه بر ارتفاع وقت افتد ولا محاله
سطح نشست اسطرلاب در سطح دایره ارتفاع باشد چنانکه در باب دویم
مذکور شد پس انچه از خط علاقه مابین مرکز عمود اقسام ظل بود بمنزله مقیاس
ظل مستوی بود زیرا که خط علاقه عمودیست بر سطح افق وباجزای که
از عمود اقسام مقیاس مابین خط علاقه وخط شعاعی بود که الحقیقه همان
اجزا مابین خط علاقه وشظیه است از محیط حجره بمنزله ظل مستوی ست ارتفاع
وقت بود چه عمود اقسام ظل در سطح افق است تقریبا وهمچنین از خط
افق انچه مابین مرکز وعمود اقسام بود بمنزله مقیاس ظل معکوس بود چه

عمود اقسام درین صورت بر سطح افق قایم بود وانچه از عمود اقسام مابین
خط شعاعی وخط افقی بود ظل معکوس آن ارتفاع بود وهو المراد اما اگر
ربعی که ظل بران نقش کنند بدو نیمه کرده باشند بآن طریق که طرف مقنطره را
برارتفاع چهل و پنج چهل نهند چنانچه همان طرف مقنطره بر مرکز اسطرلاب
گذرد پس تقاطع همان طرف مقنطره با ربع ظل منتصف آن ربع بود
واز منتصف او دو عمود اخراج کنند بطریقی که در شکل دوازدهم اولی
اصول مبین است یکی بر خط علاقه و دیگری بر خط مشرق ومغرب
انکه بر خط علاقه آید عمود اقسام ظل مستوی بود وآن دیگری عمود اقسام
ظل معکوس و هر عمودی را بدوازده قسم کرده وگاه بود که عمودین را
بهفت قسم کنند یا بشش قسم ونیم یا بشصت قسم وجهت قسمت این
دو عمود باقسام متقایس انست که هر یک ازین دو عمود بمنزله
خط ظل اند وانچه از خط علاقه یا خط افقی میان عمود و مرکز بود
بمنزله مقیاس ظل بود چنانچه مذکور شد پس اقسام این دو خط ظل
باید که مساوی اقسام مقیاس بود چه هر یکی ازین دو خط ظل مساوی
مقیاس اند زیرا که اضلاع این سطح ذی اربعة اضلاع متساویست
برهانش گوییم که زاویه مرکز دو زاویه که ازین دو عمود و خط افقی
وخط علاقه حاصل شده اند همه قایمه اند پس اضلاع این سطح متوازی
بود بشکل بیست وهشتم اولی اصول و دو ضلع متجاوز که عمودین اند
متساویند چه هر یک جیب ممن دایره اند بشکل سی وچهارم همان مقاله

اضلاع

اضلاع این سطح همه متساوی شد و هو المطلوب و علامات بران نوشته یکی از
ابتدا از خط علاقه و ان ظل مستوی بود و دیگری ابتدا از خط مشرق و
مغرب و این ظل معکوس بود و از اظل سلم خوانند و این ظل سلم مخصوص
باسطرلابی که عضاده ان منحرف بود و گاه باشد که این ظل سلم بر هر دو
ربع کشند بر یکی باصابع و بر دیگری باقدام و باعث بر کشیدن این ظل
انست که چون ارتفاع نیر از چهل و پنج درجه کمتر باشد ظل مستوی اطول
از مقیاس بود و ظل معکوس اقصر و اگر بیشتر بود عکس این باشد و نقش
اجزاء ظل که اعظم از مقیاس بود خالی از صعوبتی نیست پس بجهت سهولت
بر عمودی که در مقابل اجزاء ارتفاع است که بیشتر از چهل و پنج بود
ظل مستوی معلوم کنند بنوعی که عنقریب مذکور شد پس نگاه کنند
اگر ارتفاع بیشتر از چهل و پنج بود ظل که گیرند اصابع باشد مستوی
و طریق گرفتن ظل از ظل سلم انست که یک شظیه بر ارتفاع وقت نهند
و به بینند تا طرف عضاده بر کدام قسم افتاده است نه شظیه دیگر چنانچه
بعضی گفته اند و اگر کمتر از چهل و پنج بود ظل اصابع معکوس بود و این
بر تقدیریست که هر یک ازان دو عمود منقسم بدوازده باشد و اگر
بهفت منقسم باشد یا بشش و نیم ظل اقدام بود و اگر بشصت منقسم
باشد ظل ستینی صد و چهل و چهار را بران قسمت باید کرد انچه
بیرون اید ظل اصابع مستوی بود و اگر ظل اقدام بود چهل و نه بران
قسمت کنند اگر مقیاس منقسم بهفت بشش و چهل و دو ربعی اگر منقسم

ایست

ظل مستوی نقش کنند و
بران عمود دیگر ظل معکوس
و ازان

بشش ونیم بود واکر ظل سیتنی بود سه هزار و ششصد بر ظل معلوم
قسمت باید کرد خارج قسمت بر بر تقدیر ظل مستوی بود ان مقیاس
واکر ظل مستوی معلوم بود مربع مقیاس بر ان قسمت کنند ظل
معکوس حاصل آید و بجهت بیان این عمل فرض کنیم که دایره ابجد
دایره پشت حجره است بر مرکز ه و اج خط علاقه است و ب د خط
افق و اب ربع ارتفاع و مربع ه ز ح ط ظل سلم و ساقامیین شد که
ح ط ظل مستویست و ه ط مقیاس آن و ح ز ظل معکوس و ه ز مقیاس
آن و فرض کنیم که ه ک طرف عضاده است در وقتی که ارتفاع
کمتر از مه است و آن بمنزله خط شعاعی است
پس انزا با خط ح ط اخراج کنیم تا بر خط
م متلاقی شوند و ز ک ظل معکوس قوس
ک ب بود و ط م ظل مستوی آن
قوس بود و دو مثلث ه ز ک م ط ه
دو زاویه ز ط قایم اند و دو زاویه ز ه ک ه م ط متساویند و همچنین
دو زاویه ه ک ز م ط ه م بشکل بیست و نهم اولی اصول چه ظل سلم
متوازی الاضلاع است چنانکه پیشتر مبرهن شد پس بشکل چهارم از
سادسه اصول نسبت ز ک ظل معکوس با ه ط مقیاس ظل مستوی چون
نسبت ز ه باشد مقیاس ظل معکوس با ط م ظل مستوی این نسبت میان اظلال
در خارج اسطرلاب هم برین نسق باشد چون اب را ربع ارتفاع در فلک فرض

کنند و چون هر دو مقیاس متساوی اند پس بقاعده اربعه متناسبه چون مربع مقیاس را یعنی حاصل ضرب یک مقیاس در مقیاس دیگر بر ظل معلوم قسمت کنند خارج قسمت ظل مجهول بود و هو المطلوب و اگر در این شکل ﺳـ ر را خط علاقه فرض کنند و اح را خط افق که ظل مستوی قوس اک باشد و م ط ظل معکوس آن پس ظل مستوی هر قوس مساوی ظل معکوس تمام آن قوس بود و بعکس پس اگر ظل معکوس تمام قوسی حاصل کنند آن ظل مستوی آن قوس بود و اگر ظل مستوی تمام ان قوس بگیرند آن ظل معکوس همان قوس بود و بعضی از فضلا را در تقریر برهان دعوی که در متن مذکور است سهوی واقع شده است چه خلاصه کلامش در تقریر برهان آنست که نسبت ظل معکوس با مقیاس چون نسبت ظل مستویست با مقیاس او واین سهوی ظاهر است چه هر دو مقیاس بالفرض متساویند پس باید که هر دو ظل همیشه متساوی باشند واین محال است و اگر ظل معلوم باشد وارتفاع معلوم نباشد یک شظیه را بر ان ظل نهند تا دیگر شظیه بر ارتفاع مطلوب افتد و استعلام ظل مستوی بآن نوع بود که زمین را مسطح سازند بآن طریق که مسطره بر روی زمین نهند و آلتی بر شکل مثلث که آنرا گونیا گویند برین مسطره قایم کرداند و مسطره را حرکت دهند بر وجهی که جمیع اجزای دو مماس سطح ارض باشد و رشته مشاقول از زاویه راس گونیا بیمین ویسار مایل نشود پس چون مسطره برین وجه یکدوره تمام کنند سطحی تمام حاصل آید که در سطح افق حسی بود یا موازی آن چه شاقول

منشأ سهو آنست که در کتاب اصلاح دو مثلث مذکور در و نسبت نظیر با نظیر گرفته و معتبر نسبت نظیر با نظیر است ۱۲ منه

همچنانکه عمود است بر سطح قاعده کونا عمود باشد برین سطح که موازی قاعده

کونیاست بعکس شکل چهاردهم از مقاله حادی عشر اصول وبتجربه معلوم

اثقال مایلند بالطبع بمرکز عالم بر سمت خطی که عمود باشد بر سطح افق حقیقی وحسی

وچون رشتهٔ شاقول عمود است بهریک از سطح مذکور وسطح

افق حسی پس سطح مذکور دایره رسم کنند که اعظم از قاعده مقیاس

بود پس چون مقیاس بر مرکز این دایره نصب کنند بر وجهی که اگر از سه

موضع از محیط دایره تا براس مقیاس اندازه کنند مساوی بود سهم آن مقیاس

عمود بود بران سطح زیرا که ازین سه اندازه و سه نصف قطر که متصل

باطراف اینها بود و سهم مقیاس سه مثلث متساوی الزوایا حادث شود

بشکل هشتم اولی اصول فن مبرهن است که چون خطی عمود نباشد بر سطحی

ازان خط وخطوطی که دران سطح ملاقی آن شوند دو زاویه متساوی بیشتر

حادث تواند شد واینجا از سهم مقیاس و سه نصف قطر مذکور سه

زاویه متساوی حاصل میشود پس سهم مقیاس عمود بر سطح مذکور باشد وظلی که ازین

مقیاس گیرند ظل مستوی بود مصحح وهو المطلوب واگر ظل معکوس معلوم بود

ودر اسطرلاب منقوش بود هم بطریق مذکور ازان ارتفاع معلوم توان کرد

واگر معلوم ظل مستوی بود ومنقوش ظل معکوس بالعکس از ظل منقوش بعدد

اجزا ظل معلوم بشمرند ویک شظیه بران نهند وبنگرند تا دیگر شظیه بر

کدام جزو افتاده است از اجزاء ارتفاع آنچه باشد از نود نقصان کنند

ارتفاع آنچه باشد از نود نقصان کنند ارتفاع وقت حاصل آید چه ظل مستوی

و سطح افق حسی بود با
موازی آن پس
مقیاس مخروط شکلی
پیدا کنند و بر سطح مذکور

اذا ساوی
کل واحد
من اضلاع
مثلث
کل واحد
من اضلاع
مثلث
آخر تساوت
زوایا
کل نظیر
نظیرها

هر قوس مساوی ظل معکوس تمام آن قوس است و بعکس چنانکه مبین شده
و اگر مقیاس ظل معلوم مخالف مقیاس ظل منقوشش باشد ظل معلوم را
در مقیاس ظل منقوش ضرب کنند و حاصل را بر مقیاس ظل معلوم قسمت
کنند خارج قسمت ظل منقوش بود مثلا چون معلوم ظل اقدام بود و منقوش
ظل اصابع ظل اقدام معلوم را در دوازده ضرب کنند و حاصل را بر هفت
قسمت کنند خارج قسمت اصابع بود و این مبتنی بر قاعدهٔ اربعه متناسبه
است چه نسبت اقسام مقیاس بر یک تقدیر با ظل او بهمان تقدیر
چون نسبت اقسام مقیاس باشد بر تقدیر دیگر با ظل آن بر آن
تقدیر و این ظاهرست و اگر بر ظهر اسطرلاب ظل سهم بود نگاه باید
کرد اگر ظل مستوی معلوم کمتر از دوازده بود اگر اصابع بود و کمتر از هفت
یا شش و نیم اگر اقدام بود و کمتر از شصت اگر ستینی بود همین عمل
باید کرد یعنی طرف عضاده را بر ظل معلوم که بر عمود خط علاقه بود
باید نهاد تا شظیه بر ارتفاع مطلوب افتد و همچنین عمل باید کرد اگر ظل
مساوی مقیاس بود و اگر با ظل معکوس که بیشتر از مقیاس بنود همین
عمل کنند لیکن بر عمود خطی افق ارتفاع مطلوب حاصل آید و اگر بیشتر بود
یعنی ظل مستوی اعظم از مقیاس بود صد و چهل و چهار را اگر ظل اصابع بود
صد و چهل و نه یا صد چهل و دو و ربعی اگر ظل اقدام بود و سه هزار و
ششصد اگر ستینی بود بران قسمت باید کرد آنچه بیرون آید دران عمود که
بر خط مشرق و مغرب افتاده است طلب کرد و یک شظیه بران نهاد

ولفظ شظیه اینجا سهو واقع شده بجای آن طرف عضاده می باید شظیه بر ظل
سطی نتوان نهاد دیگر شظیه بر ارتفاع مطلوب انهند و اگر ظل معکوس بود
و بیشتر از مقیاس بود مربع مقیاس را بر ان قسمت کنند و خارج قسمت را
بر عمود خط علاقه طلب کنند و ارتفاع معلوم کنند و خارج قسمت را ابرده
عمود و برهان این اعمال از انچه سابقا در حیطه شعور آمد معلوم شود تذنیب
چون معرفت اوقات صلوات از مهماتست و از مباحث نفسیه این
فن است و مناسبت ان باین مبحث ظاهرست مناسب چنان نمود که
طریقه معرفت انها در ذیل این باب نگاشته کلک بیان شود
پس میگوییم که اول وقت نماز شام آن زمانست که جرم آفتاب تمام
غروب کند و علامتش انکه بر روس مواضع عالیه از حمرت چیزی باقی نماند
و آخر وقت نماز شام آن وقتست که شفق غروب خواهد کرد و بروایتی
از شافعی وقت نماز شام آن مقدارست بعد از استیفاء غروب که
ممکن باشد دران زمان وضو ساختن و دو سه لقمه نان خوردن و ادا
کردن پنج رکعت نماز و وقت نماز خفتن از غروب شفق است تا
ان هنگام که صبح صادق طلوع خواهد کرد و شفق بقول اعظم آن بیاض
معترضست در افق غربی که شبیه صبح صادق است و بقول شافعی و محمد
و ابو یوسف شفق آن حمرتیست که بعد از غروب آفتاب ظاهر
شود و وقت نماز صبح از ابتداء طلوع صبح صادق است تا ان زمان که
آفتاب طلوع خواهد کرد و طریق معرفت صبح و شفق در پیشتر معلوم شد اما اول

وقت ظهر آن وقتست که مرکز آفتاب از دایرهٔ نصف النهاری بت
غرب میل کند اگرچه یکدقیقه بود و این هنگام ابتداء زیادت شدن ظل
مقیاس مستوی باشد بر فی زوال یا ابتداء حدوث ظل اگر فی زوال نباشد
وانچه بعضی توهم کرده اند که فی زوال ظل مستوی اول وقت ظهرست
خطاست بلکه فی زوال ظل مستوی نصف النهارست و اول وقت
ظهر بعد از اینست باندکی پس چون شظیه ارتفاع بر غایت ارتفاع نهد دیگر
شظیه بر مقدار فی زوال افتد از اقسام ظل و اگر غایت ارتفاع نود درجه باشد
فی زوال نباشد و یکدرجه ارتفاع نقصان کند پس چون ارتفاع غربی آن مقدار
شود اول وقت ظهر باشد اما اول وقت عصر بمذهب اعظم وقتی است که
ظل مستوی مقیاس مساوی مجموع ضعف مقیاس و فی زوال بود و بمذهب ابا
شافعی و محمد و ابو یوسف وقتی است که ظل مستوی مساوی مجموع مقیاس
و فی زوال بود پس چون ضعف مقیاس یا مثل آن بر فی زوال افزایند
وانچه حاصل شود یک شظیه بران مقدار نهند از اقسام ظل دیگر شظیه
بر ارتفاع اول عصر افتد بیکی از دو مذهب و اگر فی زوال نباشد درین عمل
شظیه را بر ضعف مقیاس یا بر مثل آن باید نهاد و اگر بر ظهر اسطرلاب
ظل معکوس بود ظل مستوی ارتفاع اول عصر را چنانکه گفتیم بمعکوس نقل باید
کرد و از آن ارتفاع معلوم توان کرد و آخر وقت ظهر متصل باول عصرست بر هر دو
مذهب و بروایتی از اعظم آخر وقت ظهر وقتی است که ظل مقیاس مساوی
مجموع فی زوال و ضعف مقیاس بود و نزد مالک چون ظل مقیاس مساوی

نقصان یکدرجه تا کیست
اینست که دقایق در ارتفاع
نمی توان دریافت
[illegible]

مجموع زوال و مقیاس شود در ان زمان مقدار وقت چهار رکعت مشترک بود
میان وقت ظهر و وقت عصر و آخر وقت عصر انست که آفتاب غروب
کند باتفاق و در بعضی اسطرلابها بجهت معرفت اول عصر دو قوس مرسوم
بود بر صفایح در تحت الارض بر جانب یسار یا بر فوق الارض بر جانب
یمین و بر یکی نوشته باشد که اول العصر و آن بجهت اول عصر شافعی باشد
و بر دیگری نوشته که آخر العصر و آن بجهت اول عصر حنفی بود و پس درجه
آفتاب را بر یکی ازان دو خط نهیم اگر فوق الارض باشند و نظیر انرا اگر
تحت الارض باشند و بنگریم تا درجه آفتاب بر کدام مقنطره افتاده است
آن ارتفاع اول عصر باشد یکی از دو مذهب و گاه باشد که این دو خط
بر پشت اسطرلاب کشند بان طریق که در ربع اجزا ارتفاع قوسهای از مقابل
مدارات اجزای بروج رسم کنند که تقاطع ان مدارات شود و پس طرف
عضاده را بر تقاطع مدار جزو آفتاب با یکی ازان دو خط نهند و به
بینند تا شظیه بر کدام جزو افتاده است از اجزای ارتفاع آن ارتفاع
اول عصر باشد یکی از دو مذهب در عرض مفروض و گاه باشد که
در پهلوی این دو خط بر پشت اسطرلاب خط زوال نیز رسم کنند
و ازان ارتفاع اول ظهر معلوم کنند بطریق مذکور **باب یازدهم**
در معرفت طالع سال آینده از طالع سال ماضی سال بر دو نوع است قمری
و شمسی و سال قمری عبارت از دوازده ماه قمری است و ماه قمری بر سه
نوع است اول حقیقی و آن از زمان مفارقت قمر است از وضع مفروض

رسم کنند و ارقام بروج
بران مدارات نقش
کنند و آن دو خط
چنان صح

آورا با آفتاب بود تا معاودت بهمان وضع و نزد اهل شرع آن وضع هلال بود
و نزد حکما متروک اجتماع حقیقی دویم وسطی و آن زمان مابین دو اجتماع وسطی است
که بیست و نه روز دوازده ساعت و چهل و چهار دقیقه باشد سیوم اصطلاحی
و آن چنانست که ابتدا از محرم یکماه سی روز گیرند و یکماه بیست و نه روز تا
آخر سال و بهر دو سال یا سه سال ذو الحجه را هم سی روز گیرند پس سال قمری
هم بر سه نوع باشد اما سال شمسی بر دو نوع است اول اصطلاحی و
آن چنان بود که سال را سیصد و شصت و پنج روز و ربع گیرند و آن
ربع زاید را در چهار سال روزی گیرند و بر ایام سال چهارم افزایند
و این معتبر اهل روم است و اهل فرس در قدیم آن ربع را در مدت
صد و بیست سال یکماه گرفته بر شهور سال صد و بیستم می افزایند و درین
زمان آن ربع را ترک گیرند و سال شمسی را سیصد و شصت و پنج روز
راست گیرند بی کسری دوم حقیقی که درین باب معتبر آنست و
آن از زمان مفارقت آفتاب است از جزوی از فلک البروج تا زمان
معاودت بهمان جزو پس اگر آن جزو اول حمل باشد انرا سال
عالم گویند و اگر جزوی بود که در وقت ولادت شخصی آفتاب
دران جزو بوده انرا سال مولود آن شخص گویند و مدت
سال شمسی حقیقی سیصد و شصت و پنج روز و پنج ساعت و کسری
است و آن کسر نزد بطلمیوس پنجاه دقیقه و دوازده ثانیه است
و نزد بتانی چهل و شش دقیقه و بیست و چهار ثانیه و نزد بعضی پنجاه دقیقه

وبیست وچهار ثانیه ونزد حکیم محیی الدین مغربی چهل وهشت دقیقه
ونزد مصنف چهل ونه دقیقه واین ساعات زایده را ساعات
فصل الدور گویند ودرین تاریخ که اوج آفتاب قریب نقطه اعتدال
انقلاب صیفی است چون ابتداء سال از حلول آفتاب بنقطه اعتدال
گیرند ساعات فصل الدور این مقدار بود واجزاء دیگر گاهی بیشتر وگاهی کمتر
ازین بود لیکن این تفاوت در اعمال اسطرلاب محسوس نشود وچون این ساعات را
در پانزده ضرب کنند فصل الدور حاصل آید پس فصل الدور نزد بطلمیوس
مح نح باشد ونزد تبانی فولو ونزد بعضی فرلو ونزد حکیم محیی الدین مغربی
فرما ونزد مصنف فریه وطالع سال جزویست از منطقة
البروج که بر افق شرقی بود در حین حلول آفتاب بنقطه که ابتدا سال
از حلول آفتاب بآن نقطه گیرند وطالع سال عالم باختلاف آفاق مختلف
شود وممکن است در دو موضع مختلف الطول والعرض طالع سال یکی بود
چه گاه بود که تفاوتی که بحسب طول واقع باشد بحسب عرض مرتفع شود
وچون طالع سال معلوم بود یعنی طالع سال عالم چه شبا در آنست و
وخواهند که طالع سال آینده معلوم کنند درجه طالع را بر افق شرقی بنهند
وبنگرند تا مری بر کدام جزو افتاده است پس بر توالی اجزا مجره هشتاد و
وهفت جزو که مقدار فصل الدورست برصد مصنف چه دقایق در
اسطرلاب مرعی نتوان داشت بشمرند ومری با آنجا آرند ونگاه
کنند تا بر افق شرقی کدام برج ودرجه است آنچه باشد طالع سال آینده بود

وسر این عمل آنست که چون آفتاب بحرکت خاصهٔ خود یکدوره تمام کند معدل النهار
سیصد و شصت دوره و بمقدار فضل الدور حرکت کند و معدل
النهار بهر یک دوره که تمام کند آن جزو که از منطقة البروج که در ابتداء
دوره بر افق شرقی بوده باز بافق رسد و بعد از دورات کثیره هم برین
نسق بود پس چون معدل النهار سیصد و شصت دوره تمام کند همان
جزو که طالع سال مقدم بوده است باز بافق رسد و تفاوت میان
طالع مقدم و سال آینده بقدر قوسی بود از منطقة البروج که
فضل الدور مطالع آن قوس باشد پس چون درجه سال گذشته
بر افق شرقی نهند و بمقدار فضل الدور مری را بر توالی حرکت دهند
درجه طالع سال آینده بر افق شرقی افتد و هو المطلوب و چون
طالع تحویلات سالهای متتابع خواهند هم بدین طریق عمل باید
کرد لیکن تبهر سال که فضل الدور هشتاد و شصت جزو گیرند
سال چهارم هشتاد و هشت جزو باید گرفت چه فضل الدور هشتاد و هفت
جزو و ربعی است برصد مصنف و اگر طالع تحویل یا تحویلات گذشته خواهند
درین عمل مری را بقدر فضل الدور برخلاف توالی حرکت باید داد تا
مطلوب حاصل آید پس نگاه کنند تا موضع آفتاب درین وقت که
جزو طالع سال آینده بر افق باشد فوق الارض است یا تحت الارض
اگر فوق الارض بود وقت تحویل بروز بود و اگر تحت الارض بود بشب
بود و اگر افق شرقی بود تحویل در وقت طلوع آفتاب بود و اگر بر افق غربی بود

در وقت غروب پس ساعات تحویل چنانکه گفتیم معلوم باید کرد یعنی چون
درجه طالع بر افق مشرق افتد مری نشان کنند پس جزو آفتاب را بر افق
شرقی نهند اگر فوق الارض باشد و بر افق غربی اگر تحت الارض بود و
از نشان دوم تا نشان اول بر توالی بشمرند و بزیادت قسمت کنند
ساعات گذشته از اول روز یا اول شب حاصل آید و اگر جزو آفتاب بر
افق غربی نهند و اگر فوق الارض بود و بر افق شرقی اگر تحت الارض بود
و مری نشان کنند و از نشان اول تا این نشان بر توالی بشمرند و بزیاده
قسمت کند ساعات باقی از روز یا شب حاصل آید و اگر نظیر جزو
آفتاب در صورت اول و جزو او در صورت دوم ببینند که بر کدام
خط از خطوط ساعات معوج افتاده است آنچه باشد بساعات مستوی
تحویل بود اگر مطلوب تحویل اول حمل یا اول میزان بود چه درین
وقت میان ساعات مستوی و معوج تفاوتی نباشد و اگر ساعات ساعات
فضل الدور را بر ساعات بعد تحویل گذشته از نصف النهار مقدم
افزایند و اگر از بیست و چهارم بگذرد این مبلغ را از ان نقصان
کند ساعات بعد تحویل آینده از نصف النهار مقدم معلوم شود
و طالع تحویل سال موالید همچنین استخراج باید کرد و معتبر در طالع تحویل سال
موالید افق موضع ولادتست هر چند که مولود بموضع دیگر نقل کرده
باشد نه افق مسکن مولود چنانکه بعضی توهم کرده اند

باب دوازدهم

در معرفت عرض بلد و تحقیق آن عرض بلد قوسی است از دایره

نصف النهار مابین معدل النهار و سمت الراس آن بلد بشرطی که
زیاده از ربع نباشد و بقید بجانب اقرب چنانچه بعضی نموده
اند تخرج عرض لتعیین است و این قوس مساوی قوس ارتفاع
قطب معدل النهار است که زیرا که سمت الراس قطب افق است
و بعد میان عظیمه و قطب عظیمه دیگر دایما بقدر بعد بود میان آن عظیمه و
قطب عظیمه اولی و چون عرض بلد از نود نقصان کنند اگر کمتر از نود
بود آنچه بماند از اتمام عرض بلد گویند و آن لامحاله مساوی ارتفاع
معدل النهار بود و اگر معدل النهار بسمت الراس گذرد آن بلد را عرض
نبود و بدان که آفاق باعتبار اظلال و عروض بر سه قسم اند اول آفاق ذوات
ظلین و این خط استوا است و آفاقی که عروض ایشان از میل کلی کمتر
باشد چه در آفاق استوائیه چون آفتاب بر یکی از اعتدالین بود
ظل مقیاس در نصف النهار شی بود و اگر در بروج جنوبیه بود
اظلال در جانب شمال بود و اگر در بروج شمالیه بود اظلال در جانب
جنوب بود و در آفاقی که عروض انها از میل کلی کمتر بود چون آفتاب
در دو نقطه بود از منطقة البروج که میل ایشان در جهة عرض بلد مساوی
عرض بلد بود مقیاس را ظل نبود و چون در قوس اصغر بود
از منطقة البروج که مابین این دو نقطه است ظل در جانب قطب
خفی بود و چون در آن قوس دیگر بود ظل در جانب قطب
ظاهر بود دوم آفاق ذوات ظل واحد و آن آفاقی است

دایما

آفاق

[illegible]

که عرض ایشان کمتر از میل کلی نباشد اما کمتر از تمام میل کلی بود درین آفاق
ظل نصف النهار اگر موجود بود دایما در جهت قطب ظاهر بود و سوم
آفاق ذوات ظل دایروان آفاقی است که عرض انها کمتر از تمام میل
کلی نباشد درین آفاق چون آفتاب در جزوی بود که ابدی الطلوع و غروب
بود ظل نصف النهار در جهت قطب ظاهر بود و چون در جزوی باشد
که ابدی الظهور بود ظل مقیاس در حول مقیاس دوره تمام کند پس
اگر آن افق عرض تسعین بود از حرکت ظل مقیاس دایره حادث شود
که مرکز آن مرکز مقیاس بود والا شبیه بدایره حاصل آید اگر عرض
بلد بتحقیق معلوم نبود در روزی که خواهد ارتفاع نصف النهار
معلوم باید کرد چنانکه هر لحظه ارتفاع می گیرند تا بغایتی رسد که دیگر
زیاده نشود و بعد از آن روی در نقصان نهد و آن ارتفاع
نصف النهار بود چنانچه در باب دوم چنین شد اما موقت
غایت ارتفاع بطریقی که در باب ششم مذکور شد موقوف است
بر آنکه عرض بلد معلوم بود پس تقویم آفتاب دران روز معلوم
کنند از دفتر تقویمی که بر طول بلد مفروض بود یا موضعی که قریب بود
بآن و آنچه بعضی موقت تقویم را درین عمل حواله بباب شانزدهم
کرده خطاست چه موقت تقویم بران وجه موقوف برانست که
عرض بلد معلوم بود چنانکه بیاید و میلش بگیرند چنانکه در باب
ششم گفتیم پس اگر آفتاب میان اول حمل و میزان باشد یعنی

باب

میلش شمالی باشد میل آفتاب را از غایت ارتفاع نقصان کنند و اگر
از نیمه دیگر بود یعنی میلش جنوبی بود از بر غایت ارتفاع افزایند
واین در آفاق شمالیست و در آفاق جنوبی میل شمالی بر غایت
ارتفاع افزایند و میل جنوبی از ان کم کنند انچه حاصل آید از بود نقصا نا کنند
باقی عرض بلد بود و ازین حکم مستغنی است آفاق ذوات ظلین
در وقتی که آفتاب در غایت ارتفاع از سمت الراس در جهت
قطب ظاهر بود و چون چنین بود میل آفتاب را بر غایت ارتفاع
افزایند و از حاصل بود نقصان کنند باقی عرض بلد بود و برهان
این عمل ظاهرست چه غایت ارتفاع و عرض بلد و میل آفتاب درین
وقت همه از دایره نصف النهار باشد پس اگر آفتاب در جهت
قطب خفی بود از معدل النهار چون میل از بر غایت ارتفاع افزایند
ارتفاع معدل النهار حاصل آید و اگر در جهت قطب ظاهر بود چون
از معدل النهار المنهار لیکن از سمت الراس در جهت قطب خفی بود
چون میل را از غایت ارتفاع نقصان کنند هم ارتفاع معدل النهار
حاصل آید و آن همیشه بقدر تمام عرض بلد حاصل بود چنانچه در باب
ششم گذشت پس چون ارتفاع معدل النهار را از بود نقصان کنند
عرض بلد باقی ماند اما اگر از سمت الراس هم در جهت قطب ظاهر بود
و لا محاله معدل النهار در جهت قطب خفی بود و از میل از عرض بلد
زیاده بود پس چون میل را با غایت ارتفاع جمع کنند از بود زیاده شود پس چون

بود از ان نقصان کنند قوسی ماند از نصف النهار ما بین سمت الراس و معدل
النهار و آن عرض بلد بود و ظاهرست که در آفاق مایله چون آفتاب بسمت
الراس گذرد میل مساوی عرض بلد باشد و اگر مجموع میل و غایت ارتفاع بود
درجه بشد آن بلد از آفاق استوائیه بشد و اگر آفتاب در اول حمل و میزان
باشد ولامحاله بر معدل النهار باشد غایت ارتفاع را که معدل النهار ست
از نود نقصان کنند باقی عرض بلد بود چه ارتفاع معدل النهار دایما بقدر
تمام عرض بلد بود و در آفاق استوائیه چون آفتاب بر اول حمل و میزان بود
غایت ارتفاع او نود درجه بشد و اگر لیث غایت ارتفاع کوکب معلوم کنند
خواه ذو عرض بشد خواه عدیم العرض و بعد ش از معدل النهار گیرند چنانکه
در باب ششم گفتیم پس اگر کوکب در بیرون مدار راس الحمل دور کند یعنی بعدش
جنوبی بود بعدش بر غایت ارتفاع افزایند تا ارتفاع معدل النهار
حاصل آید و اگر در اندرون مدار راس الحمل دور کند یعنی بعدش شمالی بود و
این در اسطرلاب شمالیست و در اسطرلاب جنوبی انچه در بیرون مدار
راس الحمل بود بعدش شمال بود و انچه در اندرون بود بعدش جنوبی بود
بعدش را از غایت ارتفاع بکاهند تا ارتفاع معدل النهار باقی ماند و در آفاق
جنوبی بعد جنوبی را از غایت ارتفاع نقصان کنند و بعد شمالی را بر غایت
ارتفاع افزایند معدل النهار حاصل آید بعد از ان حاصل یا باقی را
که ارتفاع معدل النهارست از نود نقصان کننه انچه بماند عرض بلد بود
و کوکبی که در غایت ارتفاع در جهت قطب ظاهر بود از سمت الراس

بعد او را بر غایت ارتفاع باید افزود وانچه حاصل آید انرو نقصان
باید کرد تا عرض بلد باقی ماند وچون مجموع بعد وغایت ارتفاع کوکب
نود درجه بود آن افق از آفاق استوائیه بود وبیان این اعمال بعد از
ملاحظه انچه در آفتاب مذکور شد مخفی نماند واگر کوکبی را از کواکب ابدی
الظهور ارتفاع میگیرند مراد از کواکب ابدی الظهور از ثوابت آنست که
او را در بعضی دوارات معدل النهار طلوع وغروب نبود خواه در جمیع
دوارات چنان باشد یا نی وشرح این چنانست که هر کوکبی که تمام
بعد او از معدل النهار مساوی عرض بلد بود از طلوع وغروب نبود
ودر دوره یکبار مماس افق شود واگر تمام بعد او از عرض بلد بیشتر باشد
از طلوع وغروب نبود ومماس افق هم نشود پس اگر بعد او در جهت قطب
ظاهر باشد ابدی الظهور بود والا ابدی الخفا وابعاد کواکب ثابته از
معدل النهار سوی کوکبی که بر نفس قطب فلک البروج بود بواسطه حرکت
فلک البروج زیاده وکم میشود پس کوکبی که تمام بعد او از معدل النهار
مساوی عرض بلد باشد تواند بود که بواسطه حرکت فلک البروج
تمام بعد او از عرض بلد کمتر شود پس او را طلوع وغروب پیدا شود
بعد از انکه ابدی الظهور یا ابدی الخفا باشد پس اطلاق لفظ ابدی
برین کوکب مجاز بود وهر کوکب که ابدی الظهور بود ومماس
افق نباشد در غیر عرض تسعین او را بر دایره نصف النهار و
ارتفاع مختلف بود پس بجهت معرفت عرض بلد ازین کوکب

ازان

هر لحظه ارتفاع می گیرند تا بلندترین ارتفاعات و فرودترین ارتفاعات
او را معلوم کنند و کمتر از بیشتر نقصان کنند آنچه حاصل آید بدو
نیمه کنند و یک نیمه را بر ارتفاع کمتر افزایند یا از ارتفاع بیشتر
بکاهند عرض بلد حاصل آید و این بجهت آنست که قطب مدار
کوکب ابدی الظهور همان قطب معدل النهارست و نصف
قوسی از نصف النهار که داخل این مدار بود با ارتفاع اصغر
بعینه ارتفاع قطب النهارست و ارتفاع اعظم بقدر مجموع ارتفاع
قطب معدل النهار و نصف قوس مذکور و چون ارتفاع اصغر را
از ارتفاع اعظم کنند و باقی را بتنصیف کنند نصف قوس
مذکور حاصل آید چون آنرا بر ارتفاع اصغر افزایند یا از ارتفاع
اعظم بکاهند ارتفاع قطب معدل النهار حاصل آید که مساوی عرض
بلدست وهو المطلوب و ازین بیان لازم آید که اگر مجموع ارتفاع
اعظم و اصغر را بنصف کنند آنچه حاصل آید عرض بلد بود و اگر کوکب
مماس افق شود غایت ارتفاع او را تنصیف کنند عرض بلد
حاصل آید و این همه بر تقدیریست که کوکب در ارتفاع اعظم در جهة
قطب خفی باشد از سمت الراس درین صورت مجموع ار
تفاع اعظم و اصغر را از نصف دور نقصان کنند و نصف
باقی را بر ارتفاع اصغر افزایند تا عرض بلد حاصل آید و اگر
کوکب درین صورت مماس افق شود ارتفاع اعظم او را چون

ظاهر باشد از
سمت الراس اما اگر
ارتفاع اعظم در جهة
قطب صح

از

از نصف دور نقصان کنند نصف باقی عرض بلد بود وجهت این
باندک تاملی ظاهر شود فایده در معرفت طول بلد بدان که طول بلد قوسیست
از دایره معدل النهار ابتدا از تقاطع فوقانی او با نصف النهار
بر توالی و این مبتنی بر مذهب حکمای یونانست که مبداء طول از
جانب مغرب گرفته اند بعضی از جزایر خالدات و بعضی از ساحل
بحر مغرب که شرقی تر از جزایر خالداتست بده درجه و اگر ابتداء
طول از جانب مشرق گیرند از موضعی که طول او از جزایر خالدات
نصف دور بود چنانچه طریقه اهل هندست در تعریف طول بلد
بجای لفظ مغرب لفظ مشرق باید آورد و بجای توالی خلاف
توالی پس چون خواهند که طول بلد معلوم کنند اول خسوفی بطول
بلد معلوم الطول از زیج استخراج کنند و ساعات بدو خسوف
یا بدو استغراق خسوف یا بدو انجلا یا تمام انجلا از نصف النهار
مقدم یا موخر بطول بلد معلوم استخراج کنند و مترصد باشند
تا در بلد مطلوب الطول چون ابتدا یکی از ان احوال اربعه شود در ان
حال از یکی از ثوابت ارتفاع گیرند و از ان ارتفاع ساعات بعد
از نصف النهار مقدم یا موخر معلوم کنند چنانچه در باب پنجم گذشت
پس اگر ساعات بعد حال مفروض درین بلد مساوی ساعات بعد
آن باشد در بلد معلوم الطول طول هر دو یکی باشد و اگر مختلف بود
فضل یکی بر دیگری بگیرند و هر ساعتی پانزده درجه بگیرند و بر چهار

آخر عبارت از جانب
مغرب تا تقاطع فوقانی
او با نصف النهار
م

دقیقه یکدرجه انچه حاصل آید ما بین الطولین باشد پس اگر ساعات بعد از
نصف النهار مقدم باشد و فضل ساعات بعد بلد مطلوب الطول را
باشد یا ساعات بعد از نصف النهار موخر باشد و فضل ساعات بعد بلد
معلوم الطول را باشد ان تفاوت را بر طول بلد معلوم افزایند و الا
ازان نقصان کنند تا طول بلد مفروض حاصل آید و این بر تقدیر یست که
مبدا اطول از جانب مغرب گیرند و اگر مبدا اطول از جانب مشرق
گیرند در زیاده و نقصان کردن آن تفاوت عکس باید کرد و این همه بنابر انست که
رسیدن آفتاب بنصف النهار بلد شرقی پیش از رسیدن اوست بنصف
النهار بلد غربی و درین عمل خسوف را بجهت آن اعتبار کنند که وقوع
احوال اربعه او در جمیع بقاع در یک آن باشد بخلاف کسوف که احوال او
باختلاف بقاع مختلف نشود چنانکه در کتب هیئه است باب سیزدهم
در معرفت طالع وقت در شهری که از اصیفحه نبود و اگر عرض بلد را صفیحه
معین نباشد و خواهیم که طالع وقت معلوم کنیم دران بلد بر سبیل سهولت
چه اگر عرض بلد را صفیحه معین نبود اما افق آن بر صفیحه آفاقی مرسوم بود
طالع معلوم توان کرد نه بر سبیل سهولت صفیحه که بدان نزدیکتر بود بگیریم
یعنی صفیحه که عرض آن صفیحه بعرض بلد نزدیکتر باشد بگیریم و فایده قید
نزدیکتر آنست که درین عمل سه مسامحه واقع است اول انکه ارتفاع
بلد مسکن را ارتفاع بلد صفیحه عرض باید کرد دوم انکه تفاوت
بین العرضین را بجای غایت تعدیل مستعمل باید داشت سیم انکه

افق صفیحه مفروضه را بجای افق صفیحه بلد مسکن باید داشت وچون صفیحه
نزدیکتر بود این سر تفاوت کمتر بود و بیان این همه در اثنای مباحث
این باب ظاهر شود وطالع وقت را بدان صفیحه معلوم کنیم یعنی ار
تفاع که گرفته باشیم در ان بلد ازاد ران صفیحه با طالع سازیم بطریق
که در باب سوم مذکور شد وپوشیده نماند که استعلام طالع بافق
صفیحه ازین ارتفاع موقوف برآنست که درین حین ارتفاع ببلد
صفیحه مساوی این ارتفاع باشد واین نادر الوقوع است پس اگر
مساوی این ارتفاع نبود درین عمل تفاوتی لازم آید وعرض صفیحه
هرچند بعرض بلد نزدیکتر این تفاوت کمتر باشد پس میل آن طالع را
معلوم کنیم چنانکه در باب ششم مذکور شد ومیل از هر صفیحه که معلوم
کنند تفاوت نکند واگر از جدول میل برگیرند بهتر باشد وآنرا
در تفاوتی که میان عرض شهر ما وعرض صفیحه بود ضرب کنیم وبر میل
کل قسمت کنیم آنچه بیرون آید تعدیل بود واگر میل طالع همان میل
کل بود تفاوت بین العرضین بعینه تعدیل بود واگر میل طالع مراد
از تعدیل درین مقام تفاوتی است میان نصف قوس نهار
جزو طالع در یک افق ونصف قوس نهار همان جزو در افقی
دیگر که در طول متفق باشند واین قوسی بود از مدار جزو طالع محصور
میان آن دو افق از جانب اقرب وتوضیح این مقال آنست که در جمیع آفاق
متفقة الطول نقطه اعتدال در یک زمان طالع شود زیرا که دایره

نصف النهار باقطاب این آفاق کذرد پس باستبانه شکل جهار دهم وشانزدهم
از اولی اکرتا دو وسیوس این آفاق بقطبین نصف النهار کذرند که
ان مشرق ومغرب اعتدال است وجون جزو طالع میل داشته باشد
تفاوتی میان آن دو جزو بآن دو بلد متفق الطول بید اشود و بالضروره
قوسی از مدار جزو طالع درمابین آن دو افق واقع باشد و آن قوس
تعدیلست وبتزاید میل آن قوس متزاید میشود تا جون میل بغایت رسد
که آن میل کلیست آن تفاوت هم بغایت رسد وآن تعدیل اول سرطان
واول جدی بود پس نسبت میل جزوی از اجزای بروج با میل کلی جون
نسبت تعدیل آن جزو باشد تا غایت تعدیل تقریبا پس بقاعدهٔ اربعه
اعداد متناسبه جون میل جزو مفروض را در غایت تعدیل که تعدیل
اول سرطان ویا جدی است ضرب کنند و حاصل را بر میل کلی قسمت
کنند خارج قسمت تعدیل جزو مفروض بود وجون تفاضل میان ساعات
نصف النهار اول سرطان یا جدی در دو بلد معلوم کنند و انرا در پانزده
ضرب کنند غایت تعدیل حاصل آید پس اکر آن ساعات معلوم نباشد
استعلام غایت تعدیل بسهولت میسر نکردد وباین سبب مصنف بر سبیل
مسامحه بجای غایت تعدیل تفاوت بین العرضین اعتبار فرموده یعنی قوس
از دایرهٔ نصف النهار که محصور بود مابین ان دو افق از جانب اقرب
وشرط فرموده که صفیحه نزدیکتر اید تا این مسامحه کمتر باشد جه صفیحه هر جند نزدیکتر
باشد اختلاف میان غایت تعدیل وتفاوت بین العرضین کمتر بود

وقید تقریبا بجهت رد گمان بعضی است که اگر بجای تفاوت بین العرضین
غایت تعدیل مستعمل دارند این عمل تحقیقی شود و این ظن فاسد است
مثلا نصف قوس النهار اول ثور بعرض بلده مراغه که لز لا است استخراج
کردیم بود صح آ و بعرض سمرقند که م مو است بود صط آه تفاضل بینهما
آ کر و این تعدیل اول ثور است بر سبیل تحقیق و نصف قوس النهار اول
سرطان بعرض مراغه قر کد است و بعرض سمرقند قا کد تفاضل بینهما ر مو
و این غایت تعدیل است از ادر میل اول ثور که بود یا ما آ ضرب کردیم و
حاصل را بر میل کلی قسمت کردیم بیرون آمد آ کر و این تعدیل اول ثور است بطریقی که
در شرح آوردیم و چون میل اول ثور را در تفاوت بین العرضین که
ه ل است ضرب کنند و حاصل را بر میل کلی قسمت کنند بیرون آید ا ه ا
و این تعدیل اول ثور است بطریقی که در متن مذکور است و از اینجا ظاهر شود که
این عمل تقریبی است خواه تفاوت بین العرضین مستعمل دارند و خواه غایت
تعدیل لیکن چون غایت تعدیل مستعمل دارند بتحقیق اقرب بود والله اعلم
پس درجه طالع را دران صفیحه بر افق مشرق نهیم و بنگریم تا مری بر کجا افتاده است
نشان کنیم پس اگر عرض صفیحه بیشتر از عرض شهر ما بود و میل طالع شمالی باشد
عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم مراد از حرکت توالی درین مقام
حرکت عنکبوت از جانب عروه بجانب مشرق و از حرکت خلاف
توالی حرکت و از جانب عروه بجانب مغرب و ازین جهت توالی را ببروج
مقید ساخته است تا مری بقدر تعدیل از موضع خویش زایل شود

و اگر میل طالع جنوبی بود درین صورت که عرض صفیحه بیشتر است ::
عنکبوت را بر خلاف توالی بروج بگردانیم تا مری بقدر تعدیل از
مواضع اول زایل شود و اگر عرض صفیحه و ظاهر از عبارت آنست که از
موضع خویش زایل شود و اگر عرض صفیحه کمتر از عرض شهر ما بود و میل طالع شمالی
بود عنکبوت را بر خلاف توالی بروج بگردانیم و اگر میل طالع جنوبی بود
درین صورت که عرض صفیحه کمتر است عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم
و اختصار این است که گویند اگر عرض صفیحه بیشتر از شهر ما بود و میل طالع
شمالی بود یا آنکه کمتر بود و میل طالع جنوبی بود عنکبوت را بر توالی بروج
بگردانیم و الا بر خلاف توالی بروج تا مری بقدر تعدیل زایل شود پس نگاه
کنیم آنچه بر افق شرقی افتاده باشد در هر چهار صورت طالع بود در آن
شهر که مطلوبست و این از آن جهت است که در افقی که عرض او بیشتر بود
قوس النهار جزوی که میل او در جهت عرض بلد بود در آن افق
اعظم بود از قوس النهار همان جزو در افقی که عرض او کمتر بود و در جزو
که میل او در خلاف جهت عرض بود بر عکس این باشد و این نزد
تخییل صحیح محتاج ببرهان نیست و اگر برهان آن خواهند از شکل
ششم کتاب مساکن ثاودوسیوس طلب باید کرد و ظاهر است که
در آفاق مختلفة الطول تقاطع مدار با نصف النهار بر یک نقطه
معینه باشد پس تفاوت میان نصف قوس النهار جزو طالع در آن دو
بلد که اثر التعدیل خواهیم عند الافق بود پس چون جزو طالع بقدر تعدیل از

افق مرتفع شود یا منحط طالع بافق بلد مطلوب برافق صفیحه افتد و بر
ازمان مستقیمه مخفی نباشد که این حکم کاهی محقق بود که وضع افق
در صفیحه مفروضه چون وضع افق بود در صفیحه عرض بلد مطلوب لیکن
در علم تسطیح مبرهن است که هر افقی که بخط استوا رسد اقرب بود
انجذاب او کمتر بود باستقامت اقرب و هرچند عرض صفیحه بعرض
بلد نزدیکتر بود این تفاوت کمتر باشد و بدانکه جزو عاشر در افق صفیحه
همان جزو عاشر بود در بلد مطلوب چه مفروض انست که نصف نهار
هردو افق یکی است پس چون طالع باین نوع معلوم کنند و عاشر خود
معلوم است او تاد چهارکانه معلوم شود و جهت معرفت درجات
بیوت دیگر نصف قوس نهار جزو طالع بافق صفیحه مذکور معلوم
کنند چنانکه در باب پنجم کذشت پس اگر عرض صفیحه بیشتر از عرض
بلد بود و میل طالع شمالی باشد یا کمتر بود و میل جنوبی بود تعدیل را
از نصف قوس نهار صفیحه نقصان کنند والا بران افزایند تا نصف
قوس نهار بلد حاصل آید پس ثلث آن بگیرند و درجه عاشر را بر خط
وسط السما نهند و بمقدار ثلث مذکور مری را بر توالی اجزا حرکت
دهند انچه بر خط وسط السما افتد از منطقة البروج درجه
یازدهم بود پس بار دیگر مری را بر توالی بمقدار ثلث مذکور حرکت
دهند تا درجه دوازدهم بر خط وسط السما افتد پس مری را بمقدار
شصت جزو دیگر هم بر توالی دهند تا درجه دویم بر خط وسط السما

افتد پس درجهٔ یازدهم را بر خط وسط السما نهند و مری را
بمقدار صد و بیست جزو بر توالی حرکت دهند تا درجهٔ نهم بر
خط وسط السما افتد و چون این چهار خانه معلوم شود نظایر این
خانها چهار خانهٔ دیگر باشد و اگر در شهری باشند که انرا صفیحه معین
بود و خواهند که طالع ببلد دیگر معلوم کنند پس اگر هر دو بلد در طول باشند
و در عرض متفق درجه طالع بر افق نهند و بمقدار ما بین الطولین
مری را بر توالی اجزاء مجره حرکت دهند اگر بلد مطلوب در جانب
شرقی مسکن بود و الا بر خلاف توالی انچه بر افق شرقی افتد طالع
بود بلد مطلوب و اگر در عرض مختلف باشند و در طول
متفق بطریقی که در متن مذکور است عمل باید کرد و اگر مختلف
باشد هم در طول و هم در عرض اول بطریقی که در متن مذکور ست
طالع معلوم کنند بافقی که عرض آن مساوی عرض بلد مطلوب
باشد و طول مساوی طول بلد مسکن پس بمقدار ما بین الطولین
مری را بر توالی یا خلاف توالی حرکت دهند چنانکه گفتیم تا
طالع بلد مطلوب بر افق صفیحه افتد و اگر مطلوب طالع
افق خط استوا بود چون درجه طالع بر افق نهند و
بمقدار ما بین الطولین اگر موجود باشد مری را بشرط
مذکور حرکت دهند انچه بر خط استوا افتد طالع بود آن افق

باب چهاردهم در معرفت ارتفاع قطب فلک البروج

دایره که بدو قطب فلک البروج و دو قطب افق کذرد انرا دایره وسط السماء رویت کویند زیرا که منصف نصفی ظاهر و خفی است از فلک البروج که انرا از جهت کواکب قریبه برو سماء رویت و اقلیم رویت خوانند و این دایره را دایره انحراف منطقة البروج از افق و دایره وسط السماء طالع نیز کویند پس اگر قطب البروج بر دایره نصف النهار بود این دایره بر نصف النهار منطبق باشد لیکن اگر قطب بروج بر سمت الراس بود این دایره متعین نشود و قوسی که فوق الارض باشد ازین دایره ماین افق و طرف خطی که از مرکز عالم بقطب بروج کذرد و بسطح فلک اعلی رسد بشرطی که از ربع زیاده نبود انرا ارتفاع قطب فلک البروج کویند و این قوس مساوی قوسی است هم ازین دایره کر ماین قطب افق و منطقة البروج باشد و این قوس را عرض اقلیم رویت نیز کویند بجهة مشابهة او بعرض بلد و ازین جهت آن دایره را دایره عرض اقلیم نیز رویت نیز کویند و بدانکه قطب بروج را در بلاد ذوات ظلین طلوع و غروب بود پس اگر آن بلد از آفاق استوائیه بود غایت ارتفاع هر یک از قطبین بقدر میل کلی باشد و الا غایت ارتفاع قطبی که در جهة عرض بلد بود بقدر مجموع عرض بلد و میل کلی بود و غایت ارتفاع آن قطب دیگر بقدر فضل میل کلی بود بر عرض بلد و در بلاد ذوات ظل واحد و ظل دایره یک قطب که در جهة عرض بلد بود ابدی الظهور باشد و آن دیگر ابدی الخفا پس اگر عرض بلد

بود

مساوی میل کلی باشد در دوره یکبار مماس افق شوند وغایت ارتفاع
قطب ظاهر بقدر ضعف میل کلی بود و اگر عرض بلد بیشتر از میل کلی بود
او را بر دایرهٔ نصف النهار دو ارتفاع بود اصغر همیشه بقدر
فضل عرض بلد باشد بر میل کلی اما ارتفاع اعظم در عروضی که بیشتر از
تمام میل کلی نباشد بقدر مجموع میل کلی و عرض بلد بود و در عروضی که بیشتر از
تمام میل کلی باشد بقدر فضل نصف دور بود بر مجموع میل کلی و عرض بلد
و در عرض تسعین ارتفاع او همیشه بقدر تمام میل کلی بود و غایت انحطاط
قطب خفی بر هر تقدیر مساوی غایت ارتفاع قطب ظاهر باشد بران تقدیر
نود درجه از طالع وقت نقصان کنیم و نگاه کنیم تا دران وقت که درجه طالع
بر افق شرقی نهاده باشیم ان موضع بر کدام منتظره افتد و ان موضع تقاطع
دایره وسط السماء رویت و منطقة البروج است و ارتفاعش چند بود
چند انچه بود از نود نقصان کنیم انچه بماند ارتفاع قطب فلک البروج بود
دران وقت و بجهة برهان این عمل عرض کنیم که دایره ا ه ج د افق است
بر قطب ه و ا ح د منطقة البروج بر قطب ز و ه ح وسط سماء رویت
و چون افق منصف منطقة البروج است بشکل د از دهم اولی اگر
ا و د و سوس د دایره وسط السماء
رویت بقطب هر دو گذشته است
پس بشکل نهم از ثانیه ان کتاب قوس
ح ح ربع دور بود یعنی نود درجه



درجه عاشر

الدوایر العظیمه
التی فی کره تقاطعت

وجون انرا از نقطه ح که طالع است نقصان کنند انجا که رسد و آن
نقطه ح است موضع تقاطع دایره وسط سماء رویت و منطقة البروج
باشد و ح ه ارتفاع ان نقطه است جون انرا از ب ه که ربع دورست
نقصان کنند ح ه باقی ماند و آن مساوی قوس ر م ارتفاع قطب
فلک البروج است جه بعد هر عظیمه از قطب عظیمه دیگر مساوی بعد ان
عظیمه باشد از قطب عظیمه اولی و هو المطلوب و بدان که در آفاق
ذوات ظلین اگر نقطه تقاطع منطقة البروج و وسط سماء رویت
در جانب جنوب افتد از سمت الراس و این از میل آن نقطه معلوم
شود ارتفاعی که حاصل آید ارتفاع قطب شمالی بود و اگر در جانب
شمال بود از سمت الراس ارتفاع قطب جنوبی بود و این در بلاد
خط استوا و بلاد شمالیست و در بلاد جنوبی عکس این باشد و اگر
ارتفاع آن نقطه مذکوره نود درجه باشد قطبین بر افق باشند
و مصنف طریق معرفت ارتفاع قطب بناء در عروضی که از
تمام میل کلی بیشتر باشد متعرض نشده است جه عرض
اعمال اسطرلاب بآن متعلق نشود باب پانزدهم
در معرفت سمت از ارتفاع و ارتفاع از سمت دایره
اول سموت و آن دایره مشرق و مغرب گویند و آن عظیمه
ایست که بر دو قطب افق و دو نقطه مشرق و مغرب اعتدال
گذرد و دو قطب این دایره دو نقطه شمال و جنوب بود و این

سطح دایره عظیمه سمت الراس
با قطاب دایرتین
متقاطعین با تنصیف
سطح قطعه منها

دایره در عرض تسعین متعین بود و نقطه سمت نقطه دایرهٔ افق است
با دایره ارتفاع که از دایره سمیه نیز گویند آن تقاطع که بکوکب
اقرب بود و از نقطه سمت تحت آن گویند که ظل مستوی دایما
بر سمت آن نقطه باشد و قوسی از دایره افق که واقع باشد ما بین
آن نقطه و نقطه که مبدا سمت بود بشرطی که زیاده از ربع نبود
از قوس سمت گویند و مبدا سمت دو نقطه مشرق و مغرب
اعتدالست بر قول مشهور و دو نقطه شمال و جنوب بقول بعضی
و چون سمت کمتر بود از نود فضل نود را بران تمام سمت
گویند و تمام سمت بر یکی از دو مذهب مساوی سمت
بود و بر مذهب دیگر سعه مشرق قوسی است از دایرهٔ افق ما بین
مطلع نقطه مفروض و مشرق اعتدال بشرطی که از ربع زیاده
نباشد و سعه مغرب بنسبت بمغیب نقطه مفروض و مغرب
اعتدال گیرند اسطرلابی که دوایر سموت بر وکشیده باشند
از اسطرلاب مسمت خوانند و چنانکه در باب اول
گفتیم در بعضی بر قسم فوق الارض کشند تا سمت آفتاب
و کوکب بر دو از آن معلوم توان کرد و در بعضی بر قسم تحت الارض
تا در قسم فوق الارض دوایر و خطوط بسیار نشود ولیکن این مخصوص بسمت
آفتاب و سمت بعضی از کوکب باشد پس اگر بر قسم فوق الارض کشیده
باشند چون درجه آفتاب یا شظیهٔ کوکب را بر مقنطره ارتفاع نهیم

و کوکب ... سمت ...
... تقاطع
... و ... است

و ببینیم تا بر کدام دایره افتاده است از دوایر سموت سمتش چندان بود
زیرا که دوایر سموت در اسطرلاب بمنزله دوایر ارتفاع اند
در فلک چنانکه در علم تسطیح مبین است و بر هر دایره ازان رقم
بعد نقطه سمت ان ارتفاع از نقطه سمت مبدا مرقوم بود پس چون درجه
آفتاب یا شظیه کوکب بران دوایر افتد سمت او معلوم شود
و اگر درجه آفتاب یا شظیه کوکب در میان دو دوایر افتد سمت
او معلوم شود و اگر درجه آفتاب یا شظیه ازان دوایر آنرا بطریقی که
در باب چهارم ذکر کردیم تعدیل باید کرد و ابتداء سمت در وضع
ارقام از دایره اول سموت کنند و ان بنا بر مذهب مشهور است
و آن دایره بود در اسطرلاب که بنقطه تقاطع افق و مدار راس
الحمل گذشته بود خواه دوایر سموت بر قسم فوق الارض باشد
و خواه بر قسم تحت الارض و از اد در بعضی اسطرلابها منقوط سازند
و چون ابتداء سمت از دو نقطه شمال و جنوب گیرند این دایره
دایره مشرق و مغرب گیرند نه دایره اول سموت و بدان که
افق بدایره اول سموت بدو قسم متساوی شود بشکل دوازدهم
از اولی اکرثاوذوسیوس بود دایره نصف النهار به قطب افق
و قطب اول سموت گذرد و بشکل نهم از ثانیه ان کتاب افق
بچهار قسم متساوی شود و آن دو ربع که فصل مشترک ایشان نقطه شمال
بود شمالی باشند و آن دو ربع دیگر جنوبی و دو ربع که مشرق

بلکه دایره اول سموت [illegible]
[illegible] نصف النهار [illegible]

اعتدال فصل مشترک ایشان بود شرقی باشند و آن دو ربع دیگر غربی پس اگر مطلع
آفتاب در داخل مدار راس الحمل بود در اسطرلاب شمالی یا خارج مدار راس
الحمل در اسطرلاب جنوبی با اول و آخر روز که آفتاب هنوز بدایره اول
سموت نرسیده باشند یا ازو درگذشته بود سمت شمالی بود و چون
بدان دایره رسد عدیم السمیه بود و بعد ازان که ازان دایره بگذرد و در
اول روز پیش ازان که بدان دایره رسد در آخر روز سمت جنوبی بود
و برین قیاس است شظیه کوکب داخل مدار راس الحمل بود در اسطرلاب
شمالی و خارج ان در اسطرلاب جنوبی و خلاصه کلام آنست که
اگر کوکب در شمال اول سموت باشد سمت شمالی بود و اگر جنوب او بود
سمت جنوبی بود و چون بر اول سموت بود از اسمت نبود پس
ازین کلام مجمل به تفصیل معلوم شود که در خط استوا چون کوکب
بر معدل النهار بود او را سمت نبود و نقطه سمت از وقت طلوع
تا وقت غروب بر نقطه مشرق و مغرب بود و چون بر مدارات
شمالی بود سمت شمالی بود و چون بر مدارات جنوبی بود سمت
جنوبی بود و در آفاق مایله چون کوکب بر معدل النهار بود یا بر
مداری که در خلاف جهت عرض بلد سمت کوکب دایما در خلاف
جهت عرض بلد بود و اگر بر مداری بود که در جهت عرض بلد بود
و تقاطع اول سموت نباشد سمت دایما در جهت عرض بلد بود
و اگر متقاطع اول سموت باشد از وقت طلوع یا صعود از تقاطع

اسفل مدار با نصف النهار تا وصول بدایره اول سموت وبعد از
مرور دویم تا وقت غروب یا وصول بتقاطع مذکور سمت در جهت
عرض بلد بود وبعد از وصول اول بدایره اول سموت تا وصول
دویم بهمان دایره سمت در خلاف جهت عرض بلد بود وچون بآن
دایره رسد او را سمت نبود پس در جمیع این احوال اگر ارتفاع
شرقی بود سمت شرقی بود واگر غربی بود سمت غربی بود وچون کوکب
بر دایرهٔ نصف النهار بود وبعد نقطه سمت از مشرق ومغرب اعتدال
متساوی بود اما کیفیت ازدیاد وانتقاص سمت بران وجه است که
اگر الخ ظاهرست از مدار کوکب اعظم از نصف نبود از ابتدا طلوع تا وقت
وصول بنصف النهار متزاید بود وتا وقت غروب متناقص باشد واگر
اعظم از نصف بود ومقاطع اول سموت باشد از وقت طلوع یا صعود
از تقاطع اسفل مدار با نصف النهار تا وصول او بدایره اول
سموت وبعد از تجاوز از نصف النهار تا وصول دویم بدایره
اول سموت متناقص بود وبعد از تجاوز اول از دایرهٔ اول سموت
تا وصول بدایرهٔ نصف النهار وبعد از تجاوز ثانی از اول سموت تا وقت
غروب یا وصول بتقاطع مذکور سمت متزاید بود واگر مماس اول سموت
بود از وقت طلوع یا صعود از تقاطع مذکور تا وصول بدایره اول سموت
سمت متناقص بود وبعد از ان متزاید بود تا وقت غروب یا وصول
بتقاطع مذکور واگر نه مقاطع بود ونه مماس از وقت طلوع یا صعود

وکاه است که کاه مدار بتقدیر
سمت موجود باشد پس در او
نباشد چنانکه اگر چون در خط
استوا آفتاب بر معدل النهار
بود او را مطلقا سمت نبود
۱۲

از تقاطع مذکور سمت متناقص بود تا آن وقت که دایرهٔ ارتفاع مماس
مدار شود و بعد از ان متزاید بود تا وصول بنصف النهار و بعد از ا نا
متناقص بود تا باز دایرهٔ ارتفاع مماس مدار شود و بعد از ان متزا ید
بود تا وقتی غروب یا وصول تقاطع مذکور و عرض تسعین ازین احکام
خارج است چه نقطه ابتدا سمت ای متعین نیست و بدانکه دایره ارتفاع کوکب
در هر دورهٔ دو بار بر نصف النهار منطبق شود مگر انکه دایره ارتفاع
معدل النهار بود که ان اصلا بر نصف النهار منطبق نشود یا انکه مدار مماس
اول سموت بود که دران صورت دایره ارتفاع یکبار بیش بر نصف النهار
منطبق نشود و الله اعلم و گاه بود که ابتدا سمت از جانب اعلی خط وسط
السما کنند و این بنا بر مذهب بعضی است که ابتدا سمت از نقطهٔ شمال
و جنوب گیرند پس اگر سمت از نود کمتر بود جنوبی بود و اگر بیشتر بود شمالی بود
و این در اسطرلاب شمالی است و در اسطرلاب جنوبی اگر از نود
کمتر بود شمالی بود و اگر بیشتر بود جنوبی بود و بر هر تقدیر چون نود بود
بر دایره مشرق و مغرب باشد و بعد نقطه سمت از شمال و جنوب
متساوی بود و سر این مقال آنست که درین صورت ابتدا ا
سمت از اعلی خط وسط السما بود که بمنزلهٔ جنوبست در اسطرلا
شمالی و بمنزلهٔ شمال در اسطرلاب جنوبی و ارقام آن متزاید بود تا قف
و این بر نقطهٔ تقاطع خط وسط السما و افق بود و بر هر یک از دو نقطه
مشرق و مغرب حرف ص مرقوم بود پس چون از نود کمتر باشد لامحاله

در طرف جنوب باشد از دایرهٔ مشرق و مغرب در اسطرلاب
شمالی و در طرف شمال ازان دایره در اسطرلاب جنوبی و چون
از بود در کذرد در شمال یا جنوب آن دایره باشد و این هنکام
تمام آن تا نصف دور بکیرند بعد از نقطهٔ شمال یا جنوب حاصل آید
وازین تقریر ظاهر شود که این حکم بمجون حکم اول مخصوص نیست بمدارات که
مقاطع اول سموت باشند چنانچه بعضی توهم کرده اند و در بعضی ؛
اسطرلابها هم از اعلی خط وسط السما و هم از تقاطع ان با افق ابتدا
کنند و علامتش آنکه بر هر یک از دو نقطهٔ مشرق و مغرب دو صفر
مرقوم باشد و این هم بنابران مذهب است که ابتدا ار سمت از
نقطهٔ شمال و جنوب کیرند و معرفت شمال و جنوبی از تفصیل ؛
سابق معلوم شود اما کیفیت از دیاد و انتقاص سمت برین
مذهب برعکس از دیاد و انتقاص سمت باشد بر مذهب مشهور
و این نزد تخیل صحیح محتاج به بیان نیست و اکر سمت بر قسم
تحت الارض کشیده باشند چون درجهٔ آفتاب برارتفاع
معلوم نهند نظیرش نکاه کنند تا بر کدام دایره افتاده است
از دوایر سموت الخ بود سمت بود پس اکر نظیر آفتاب در ما
مابین افق و اول سموت بود سمت شمالی بود و الا جنوبی واین
در اسطرلاب شمالی است و در اسطرلاب جنوبی اکر در مابین
افق و اول سموت بود سمت جنوبی بود و الا شمالی بود ؛

بین خط وتد الارض و
افق مغرب بود سمت شرقی باشد
و الا غربی و اکر در ٤

و بجهت توضیح این عمل فرض کنیم که دایره اب جد افق است بر مرکز ه
و ب ه د فصل مشترک است میان افق و
اول سموت و اه ج فصل مشترک است
میان دایره ارتفاع و افق و دو زاویه
اه ب جه د متساویند بشکل پانزدهم
اولی اصول پس بشکل بیست و پنجم ثالثهٔ آن کتاب دو قوس اب د ج
متساوی بود و دوایر سموت که در تحت الارض کشیده اند بمنزلهٔ انصاف
دوایر ارتفاع اند که در تحت الافق باشند و چون دایره ارتفاع
عظیمه است لا محاله تقاطع منطقة البروج با آن بر دو نقطه متناظر باشد
پس اگر نقطه ز جانب جنوب فرض کنند و نقطه ح جانب شمال و کوکب در
فوق الارض در جانب نقطه ح باشد از اول سموت سمت ارتفاع
آن قوس ج آ باشد شرقی شمالی و سمت انحطاط نظیر آن قوس باشد
غربی جنوبی و این هردو متساویند و بمثل این بیان اثبات کنیم که
سمت ارتفاع هر جزو مساوی سمت انحطاط نظیر آن جزو باشد
بر سبیل تبادل جهات یعنی نظیر شرقی غربی و نظیر شمالی جنوبی و اگر ابتدا
سمت از اسفل خط وسط السما بوده رقم آخر فق بود سمت که
از نود کمتر باشد شمالی بود و اگر بیشتر بود جنوبی بود و این در اسطرلاب
شمالیست و در اسطرلاب جنوبی عکس این بود و طریق عام در معرفت
شمالی و جنوبی از سمت آنست که بنگرند تا تقاطع دایره سمتیه و افق

فوق خط استوا است یا تحت اگر تحت استوا بود و اسطرلاب شمالی بود یا فوق آن باشد و اسطرلاب جنوبی سمت شمالی بود یا فوق آن باشد و اسطرلاب والا جنوبی و بدانکه سمت کوکب که بعد او از معدل النهار بیشتر از میل کلی نباشد هم ازین دوایر معلوم توان کرد بآن طریق که جزوی از اجزای منطقة البروج که میل او مساوی بعد کوکب باشد و با کوکب در یک جهت بود از معدل النهار و لامحاله مدار آن جزو و آن کوکب یکی باشد آن جزو را بر ارتفاع کوکب نهند و سمت آن جزو را بطریق مذکور حاصل کنند آن بعینه سمت کوکب باشد و اگر بعد کوکب زیاده از میل کلی باشد ازین خطوط سمتش معلوم نشود و در تصانیف بعضی از قدما واقع است که چون شظیه کوکب بر ارتفاع آن نهند و مری نشان کنند پس بر خط وسط السما نهند و مری نشان کنند و مابین هر دو نشان از جانب قرب بشمرند محفوظ دارند پس شظیه کوکب بر خط وتد الارض نهند و بمقدار محفوظ مری را بر توالی حرکت دهند اگر ارتفاع غربی باشد والا بر خلاف توالی پس شظیه کوکب بر هر خط که از خطوط سمت افتد ارتفاع وقت باشد و مخفی نماند که گاه بود که چون مری را بمقدار محفوظ از خط وتد الارض حرکت دهند کوکب بر فوق الارض افتد و این ظاهر است و این قدر است لال درین مقام بر فساد این عمل کافی است اما اگر سمت و جهتش معلوم بود و از جمله طرق

تا کوا اهد که ارتفاع و جبرل معلوم کنیم از سمت معلوم

استعلام سمت آفتاب انست که بر سطح موزون خط نصف النهار استخرا ج
کنند بطریقی که در آخر این باب بیاید پس دایرهٔ بزرگ بران سطح رسم
کنند بروجهی که خط نصف النهار قطر آن بود و از مرکز عمودی
بر خط نصف النهار اخراج کنند تا از طرفین بمحیط آن دایره رسید
وان خط مشرق باشد و آن دایره باین دو قطر بچهار قسم متساوی
شود و هر قسمی را بنود بخش کنند و یک تقاطع این دایره با خط
نصف النهار که در جهت قطب جنوب بود بمنزلهٔ نقطهٔ شمال و یک
تقاطع این دایره با خط مشرق و مغرب که در جانب مشرق بود باشد
بمنزلهٔ نقطهٔ مشرق بود و آن تقاطع دیگر بمنزلهٔ نقطهٔ مغرب پس مقیاس
عمود عمود بر مرکز این دایره نصب کنند چنانکه در باب عاشر مذکور
شد و از مرکز دایره بمنتصف عرض راس ظل مقیاس خطی وصل کنند
و از طرفین انرا بمحیط آن دایره اخراج کنند پس اگر قبل از نصف النهار
بود تقاطع این خط با محیط دایره که در جانب خط نصف النهار
بود نقطهٔ سمت بود و اگر بعد از نصف النهار بود آن تقاطع که
در جانب غربی بود پس از نقطهٔ سمت تا نقطهٔ مشرق یا نقطهٔ مغرب
هر کدام اقرب بود بشمرند آن سمت آفتاب بود پس اگر نقطهٔ سمت
در جانب جنوب خط مشرق و مغرب بود سمت جنوبی بود و اگر در جانب
شمال باشد شمالی اما بجهت استعلام سمت کوکب عمود بلند
بر مرکز این دایره نصب کنند و در مقابل کوکب عمودی که اصغر از

عمود اول باشد چنان نصب کنند که اگر ازین عمود نظر بعمود اول کنند کوکب
مخفی نشود و میان مرکز دو قاعدهٔ این دو عمود خطی وصل کنند و آن
بمنزله خط ظل باشد پس بطریقی که در آفتاب مذکور شد سمت
کوکب وجهت آن معلوم کنند پس چون سمت بطریق مذکور معلوم
شود و بر قسم فوق الارض نقش کرده باشند اگر سمت آفتاب بود
درجه آفتاب را بران سمت باید نهاد در ان ربع که سمت معلوم بود
از چهار ربع یعنی شمالی شرقی و شمالی غربی وجنوبی شرقی وجنوبی غربی
بران مقنطره که افتد ارتفاع آفتاب باشد و اگر سمت کوکب بود
شظیه کوکب را بجای درجه آفتاب اعتبار باید کرد و اگر سمت بطریق
مذکور معلوم باشد و در اسطرلاب ابتدا سمت از خط وسط السما
کرده باشند و تا فق نقش کرده باشند پس اگر سمت معلوم
جنوبی باشد و اسطرلاب شمالی یا سمت شمالی بود و اسطرلاب
جنوبی سمت معلوم را از نود نقصان کنند و الا بر نود افزایند
پس باقی یا حاصل را در نصف شرقی یا غربی طلب کنند و از ان
ارتفاع معلوم کنند و اگر درجه آفتاب یا شظیه کوکب در میان دو
دایره افتد از دوایر سموت انرا بطریقی که در باب سیوم
در تعدیل مقنطرات مذکور شد تعدیل باید کرد و اگر در میان دو مقنطره
افتد انرا بطریقی که در باب چهارم ذکر کردیم تعدیل باید کرد ❊
و اگر سمت بر تحت الارض کشیده باشند نظیر درجه آفتاب را

در نظر ربع سمت بر آن سمت باید نهاد و نگاه کرد تا درجهٔ آفتاب
بر کدام مقنطره افتاده است از آن مقنطره ارتفاع معلوم شود و در نظر
ربع شمالی شرقی جنوبی غربی بود و نظر ربع جنوبی شرقی شمالی بود و برهان
این عمل از آنچه سابقا مذکور شد معلوم شود و اگر ابتدا سمت از
خط وتد الارض بود و تا وقت منقوش باشد و سمت معلوم بطریق
مذکور و اسطرلاب هر دو شمالی باشند یا هر دو جنوبی سمت معلوم را
از نود نقصان کنند و الا بر نود افزایند و باقی یا حاصل را در نصف
غربی طلب کنند و اگر سمت شرقی باشد و الا در غربی و نظیر درجه
آفتاب بر ارتفاع آن سمت افتد و اگر معلوم سمت کوکب بود و بعد آن
از معدل النهار بیشتر از میل کلی نباشد اول جزوی از منطقه که
میل آن مساوی بعد کوکب و در جهت آن باشد معلوم کنند پس نظیر
آن جزو را در نظیر ربع سمت بر سمت معلوم نهند و ببینند تا آن جزو
از منطقه بر کدام مقنطره افتاده است آنچه باشد ارتفاع کوکب بود
و بر اسطرلاب سمت سعه مشرق معلوم توان کرد خواه دوایر سموت
فوق الارض بود و خواه تحت الارض و آن چنان بود که درجه آفتاب
یا شظیه کوکب را بر افق شرقی نهند و نگاه کنند تا میان موضع
آن و مدار راس الحمل از دوایر سموت چند افتاده است آنچه بود
سعه مشرق بود چه سابقا مذکور شد که ارقام دوایر سموت
ارقام مقادیر ابعاد نقطهای سمت است از مشرق و مغرب

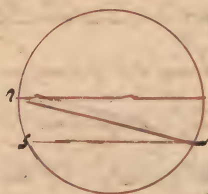
غربی

نصف

را بر آن نهند تا درجه آفتاب

ست

اعتدال پس اگر موضع آفتاب یا شظیه کوکب داخل مدار راس الحمل بود
سعه مشرق شمالی بود والا جنوبی و این در اسطرلاب شمالی است
و در اسطرلاب جنوبی عکس این بود و اگر مطلوب سعه مغرب بود
درین عمل افق مغرب بجای افق مشرق اعتبار باید کرد و مصنف
تعرض بمعرفت سعه مشرق نفرموده است زیرا که سعه مشرق هر مدار
مساوی سعه مغرب اویست برهانش فرض کنیم که دایره اب ج د
افق است و اه فصل مشترک است میان معدل النهار و افق و ب ج
فصل مشترکست میان مدار و افق و



چون مدارات موازی معدل النهار
اند پس این هر دو فصل مشترک
متوازی باشند بشکل شانزدهم
از مقاله حادی عشر کتاب اصول و چون ب ه وصل کنیم دو زاویه
اه ب ه ب ج متساوی باشند بشکل بیست و نهم اولی این کتاب پس
باستبانه شکل بیست و بیست و هفتم ثالثه ان کتاب دو قوس اب د ج سعه مشرق
و مغرب متساوی باشند و هو المطلوب و اگر کوکب در دوره یکبار مماس
افق شود هر یک از سعه مشرق و مغرب ربع دور بود و چون کوکب
بسبب حرکت خاصه خود از وقت طلوع تا وقت غروب بر یک مدار
نماند پس سعه مشرق و مغرب ان مختلف شود لیکن آن اختلاف در اسطرلاب
محسوس نشود تنبیه در معرفت استخراج خط نصف النهار و سمت

قبله بدانکه خط نصف النهار فصل مشترکست میان سطح افق حسی و دایره نصف النهار و خط مشرق و مغرب فصل مشترکست میان سطح افق حسی و دایرهٔ اول سموت و خط سمت قبله فصل مشترکست میان سطح افق حسی و دایرهٔ عظیمه که بسمت راس مکه و سمت راس بلد مفروض کذرد و سمت قبله نقطهٔ تقاطع این دایره است با افق بلد آن تقاطع که در جهت مکه بود و انحراف سمت قبله قوسی است از دایرهٔ افق مابین خط سمت قبله و خط نصف النهار بشرطی که از ربع زیاده نبود و پس بجهت معرفت خط نصف النهار مقیاسی عمود بر زمین مسطح موزون نصب کنند و در هر وقت که خواهند بر امتداد ظل او دران سطح خطی اخراج کنند و هم دران وقت ارتفاع آفتاب معلوم کنند پس اکر غایت ارتفاع بود آن خط خط نصف النهار بود و اکر غایت ارتفاع نبود بسمت آن ارتفاع بر مذهب مشهور و جهت آن سمت معلوم کنند و منتصف آن خط را مرکز ساخته دایره رسم کنند و بسیصد و شصت قسم کنند پس از نقطهٔ تقاطع آن خط با محیط دایره که در جهت جنوب بود اکر سمت جنوبی بود یا آن تقاطع دیکر اکر سمت شمالی بود بمقدار تمام سمت بشمرند در جهت مغرب اکر سمت شرقی بود و در جهت مشرق اکر سمت غربی باشد از انجا که رسید خطی بمرکز دایره کشند آن خط نصف النهار بود و اکر آفتاب عدیم السمت بود خط ظل مقیاس خط مشرق و مغرب بود عمودی بران خط اخراج کنند

آن خط نصف النهار بود و اکر اسطرلاب مسمت نباشد دو خط مستقیم
در سطح مذکور بکشیم در یک روز بر امتداد ظل مقیاس در دو ارتفاع
متساوی که یکی شرقی باشد و دیکری غربی پس اکر آن دو خط بر استقامت
یکدیکر باشد عمودی بر ان اخراج کنند آن عمود خط نصف النهار
بود و اکر بر استقامت یکدیکر نباشند زاویه که از تقاطع آن
دو خط حاصل شود تنصیف کنند بشکل نهم از اولی اصول آن خط منصف
خط نصف النهار بود اما جهت معرفت خط سمت قبله تفاضل میان
طول بلد و طول مکه بکیرند و طول مکه از جزایر خالدات هفتاد و هفت
درجه و ده دقیقه است پس هشت درجه جوزا یا بیست و دو درجه
سرطان که میل ایشان تقریبا مساوی عرض مکه است و در جهت عرض است
بر خط وسط السما نهند و مری نشان کنند پس بقدر ما بین الطولین
مری را بر توالی اجزا مجره حرکت دهند اکر طول مکه کمتر باشد
والا بر خلاف توالی پس به بینند تا آن درجه بر کدام مقنطره ارتفاع
افتاده است و سمت آن ارتفاع و جهت ان از مشرق و مغرب
و شمال و جنوب معلوم کنند و تمام ان سمت بکیرند انچه بکیرند آنچه
حاصل آید انحراف سمت قبله بود و جهت انحراف جهت سمت آن
ارتفاع بود پس خط نصف النهار را در دایره استخراج کنند
و از تقاطع ان دایره با خط نصف النهار بمقدار انحراف در ان
جهت که باشد از محیط دایره بشمرند انجا که برسد خطی بمرکز کشند آن
خط

قید تقریبا است که عرض مکه بیست و یک درجه و چهل دقیقه است و میل این دو درجه بیست و دو درجه و چهل و دو دقیقه است ۱۲

بسمت قبله بود و اگر ارتفاع آن درجه عدیم السمت بود خط مشرق
و مغرب خط سمت قبله بود و اگر سمت نود درجه باشد ولامحاله آن
در موضعی بود که طول ان مساوی طول مکه بود خط نصف النهار خط
سمت قبله بود و اگر اسطرلاب مسمت نباشد در روزی که آفتاب
در یکی از دو درجه مذکوره باشد آن درجه آفتاب را بر خط نصف النهار
نهند و بمقدار ما بین الطولین مری را بر وجهی که مذکور شد حرکت دهند
و بنگرند تا درجه آفتاب بر کدام ارتفاع افتاده است و مترصد باشند
تا چون ارتفاع وقت مثل آن شود در مقدار وجهت دران وقت
بر امتداد ظل مقیاس خطی بکشند آن خط سمت قبله باشد و در استخراج
خط نصف النهار و سمت قبله طریقها دیگر هست که ایراد آن مفضی شود
بتطویل **باب شانزدهم** در معرفت تقویم آفتاب تقویم کوکب
قوسی است از منطقة البروج بر توالی بروج ما بین اول حمل و تقاطع منطقه
با دایره عرضیه که بطرف خطی گذرد که از مرکز عالم بمرکز
کوکب و بسطح فلک اعلی رسد آن تقاطع که بکوکب اقرب باشد پس
اگر طرف خط مذکور بر نفس منطقة البروج واقع شود کوکب را عرض
نبود و اگر در یکی از دو طرف منطقه واقع شود الخ از دایره عرضیه
ما بین طرف خط مذکور و تقاطع مذکور افتد بشرطی که زیاده
از ربع نبود عرض کوکب باشد و اگر تقاطع مذکور اول حمل بود
کوکب را تقویم نبود اگر در شهری باشیم که عرضش معلوم بود

ج اگر عرض معلوم نبود میل آفتاب از غایت ارتفاع معلوم نتوان کرد
انچه بعضی گفته اند که این قید جهت آنست که اگر عرض معلوم نباشد
در استعلام عرض محتاج بتقویم آفتاب شوند سهویست چه استعلام
عرض از کوکب ابدی الظهور ممکن است چنانچه در باب دوازدهم
مذکور شد و خواهیم که از اسطرلاب تقویم آفتاب معلوم کنیم اول
معلوم باید کرد تا غایت ارتفاع آفتاب روز بروز در تزاید
است یا در تناقص بدان طریق که عنقریب مذکور شود اگر در تزاید
باشد معلوم شود که آفتاب درین نصف است از فلک البروج
که میان اول جدی و آخر جوزا بود یعنی نصفی از منطقة البروج که نقطه
اعتدال ربیعی منتصف آن باشد و اگر در تناقص باشد معلوم شود که در
نصف دیگر است از فلک البروج زیرا که در بلاد غیر ذوات ظلین
چون تمام عرض بلد را با میل شمالی جمع کنند یا فضل آن بر میل
جنوبی بگیرند غایت ارتفاع حاصل آید پس در ربع ربیعی که میل
شمالی است و متزاید و در ربع شتوی که جنوبیست و متناقص غایت
ارتفاع در تزاید باشد و در ربع صیفی که میل شمالیست و متناقص
و در ربع خریفی که جنوبیست و متزاید غایت ارتفاع در تناقص بود
و این ظاهر است پس نگاه باید کرد در روزی که خواهند تا غایت
ارتفاع در ان روز چند است بان طریق که ارتفاع میگیرند تا بغایتی
رسد که بعد از ان روی در نقصان نهد و اگر خط نصف النهار ؛؛

مستخرج باشد چون ظل مقیاس بر خط نصف النهار منطبق شود دران
وقت ارتفاع کیرند غایت ارتفاع باشد و نکاه باید کرد اکر غایت
ارتفاع از تمام عرض بلد زیادت باشد آفتاب در ربع شمالی بود از ان
دو ربع که در نصف معلوم بود و اکر از تمام عرض بلد کمتر بود در ربع جنوبی
بود از ان دو ربع مثلا چون ارتفاع روز بروز در تزاید بود و مع
ذلک غایت ارتفاع از تمام عرض بلد بیشتر باشد آفتاب در ربع
ربیعی بود و ان حمل و ثور و جوزا است و تسمیه این ربع بربیعی بجهت
آنست که چون آفتاب درین ربع باشد در اکثر قدر معمور زمان
ربیع بود و برین قیاس است تسمیه ارباع دیکر بصیفی و خریفی و شتوی
و اکر کمتر بود در ربع شتوی بود و آن جدی و دلو و حوتست و همچنین
در نصفی دیکر که ارتفاع روز بروز در تناقص باشد غایت ارتفاع
اکر بیشتر از تمام عرض بلد بود آفتاب در ربع صیفی بود و آن سرطان
و اسد و سنبله است و اکر از تمام عرض بلد کمتر بود در ربع خریفی بود
و ان میزان و عقرب و قوس است و بر واقف این فن مخفی نباشد که
این احکام مخصوص است بآفاقی که ذوات ظلین نباشد اما در آفاق
ذوات ظلین اکر آفاق استوائیه باشد و آفتاب در طرف
شمال بود از سمت الراس در ربع ربیعی بود اکر غایت ارتفاع در تناقص
باشد و در ربع صیفی اکر در تزاید باشد و اکر در طرف جنوب بود
از سمت الراس در ربع خریفی بود اکر غایت ارتفاع در تناقص بود

و در ربع شتوی اگر در تزاید باشد و اگر آفاق ذات ظلین مایله باشد
و آفتاب در طرف جنوب باشد از سمت الراس پس چون غایت
ارتفاع از تمام عرض بلد کمتر بود در ربع شتوی باشد اگر در تزاید باشد
و در ربع خریفی اگر در تناقص بود و چون از تمام عرض بلد بیشتر باشد بود
در قوسی بود از ربع ربیعی مابین اول حمل و جزوی که میل او مساوی عرض
بلد باشد اگر در تزاید بود و در قوسی از ربع صیفی مابین آخر سنبله
و جزوی که میل او مساوی عرض بلد بود اگر در تناقص بود و اگر
آفتاب در طرف شمال بود از سمت الراس پس غایت ارتفاع اگر
در تناقص بود در قوسی بود از ربع ربیعی مابین آخر جوزا و جزوی که میل
آن مساوی عرض بلد بود و اگر در تزاید بود در قوسی بود از ربع صیفی
مابین اول سرطان و جزوی که میل آن مساوی عرض بلد بود و چون
غایت ارتفاع مساوی تمام عرض بلد بود اگر در تزاید بود آفتاب در اول
حمل باشد و الا در اول میزان و اگر در دو روز متوالی تفاوت غایت
ارتفاع ظاهر نشود آفتاب در قرب یکی از انقلابین بود و این همه
در آفاق شمالی است و آفاق جنوبی بعد از ملاحظه آنچه در آفاق شمالی
مذکور شد بر ارباب ذهن مخفی نماند بعد از آن چون ربع فلک که
آفتاب در وی بود معلوم شود تفاوت میان تمام عرض بلد و غایت
ارتفاع معلوم باید کرد و آن میل آفتاب بود و این در آفاق غیر
ذوات ظلین است و در آفاق ذوات ظلین حکم همین است

و در آفاق جنوبی ربع خریفی
بمنزله ربع ربیعی باشد و بعکس
و ربع شتوی بمنزله ربع صیفی
و بعکس و اول جدی بمنزله
اول سرطان و بعکس
منه ره

مادام که آفتاب در طرف جنوب بود از سمت الراس اما اگر در طرف
شمالی بود از سمت الراس غایت ارتفاع را از نود نقصان باید کرد
و باقی با عرض بلد جمع کرد تا میل آفتاب حاصل آید و اگر غایت ارتفاع
نود درجه بود میل مساوی عرض بلد بود و در آفاق خط استوا
غایت ارتفاع را از نود نقصان باید کرد دایما تا میل آفتاب باقی ماند
و اگر غایت ارتفاع در ان آفاق نود درجه باشد آفتاب قدیم
اللیل بود پس اگر آفتاب در ربع ربیعی یا صیفی بود میل شمالی باشد
از خط نصف النهار بقدر ان اجزا باید شمرد از مقنطرات ابتدا
از مدار راس الحمل در جهت مدار راس السرطان خواه اسطرلاب
شمالی بود و خواه جنوبی و اگر آفتاب در دو ربع دیگر بود
میل جنوبی بود در جهت دیگر یعنی در جهت مدار راس الجدی
از خط نصف النهار بقدر آن اجزا باید شمرد انجا که رسید علامتی
بران موضع باید کرد پس آن ربع را که آفتاب در وی بود از
منطقة البروج بر خط نصف النهار بباید گذرانید و تامل کرد
تا کدام جزو از منطقة البروج بران علامت افتد هر جزو که
بروی افتد درجه تقویم آفتاب بود در ان روز و اگر ساعات
نصف النهار بشیشه یا غیر ان معلوم بود از ان تقویم آفتاب
معلوم باید کرد بان طریق که آن ساعات در پانزده ضرب توان
کنند تا نصف قوس النهار حاصل آید از ابتداء اجزاء حجره

بان مقدار بشمرند در جانب مشرق یا مغرب انجا که رسد نشان کنند
پس عضاده بر روی حجره نهند بر وجهی که یک طرف عضاده بر ان
نشان و مرکز اسطرلاب بود و بر تقاطع همان عضاده و افق علامتی
کنند و ان ربع از منطقة البروج که آفتاب دران ربع بود بر افق
بگذرانند ان جزو از منطقه که بران علامت افتد درجه تقویم
آفتاب معلوم توان کرد و در بعضی اسطرلابها در یکی از صفایح افق
عرضی که مساوی تمام میل کلی بود رسم کنند و مقنطرات ارتفاع و
انحطاط و دوایر سموت فوق الارض و تحت الارض بران صفیحه
کشند پس چون عنکبوت را برین صفیحه مرکب کنند و راس جدی
بر خط وسط السما نهند و دایره سمت که بشظیه کوکب گذرد
ببینند تا بر کدام جزو از منطقة البروج افتد ان درجه تقویم ان
کوکب بود و ان مقنطره که بر شظیه آن کوکب گذرد مساوی عرض
آن کوکب بود شمالی یا جنوبی و جهتش انست که چون در افق مذکور
راس جدی و سرطان بر دایره نصف النهار بود منطقة البروج بر افق
منطبق شود و دوایر ارتفاع دوایر عرض بود پس آن جزو که دایره
ارتفاع بران گذرد درجه تقویم ان بود و مقدار ارتفاع یا انحطاط
کوکب عرض ان بود و بعضی از فضلا درین مقام آورده است که
خطی مستقیمی که واصل شود براس سرطان و جدی تنصیف کنند
و از منتصف ان که بمنزله قطب بروج بود خط مستقیمی براس شظیه

خط

کوکب بگذرانند مرجزو که گذرد از منطقة البروج آن درجه تقویم آن ::
کوکب باشد واین سخن سهوست چه صحت این مبتنی برانست که این
خط مستقیم ثانی بمنزله دایره عرض کوکب و در علم تسطیح مبرهن است که
دایره عظیمه که بقطب معدل النهار بگذرد تسطیح آن دایره در سطح اسطرلاب
خط مستقیم نتواند بود و اگر کوکب در اول سرطان یا اول جدی باشد
این حکم درست آید زیرا که دایره عرض درین وقت منطقه بر دایره ::
میل بود و تسطیح آن خط مستقیم بود والله اعلم باب هفدهم
در معرفت بالای اشخاص مرتفع از زمین و پهنای رود ها مراد ازین
بالای شخص یعنی جسم درین مقام عمودیست که از راس آن جسم بر افق
حسی آید یا بسطحی که موازی افق حسی بود بشرطی که قاعده جسم بران
سطح بود و موقع عمود را از سطح مسقط الحجر آن جسم گویند بتجربه معلوم
شده است که انتقال مایلند بالطبع بمرکز عالم بر سمت خطی که
عمود بود بر سطح افق وان خط بموازی افق لا محاله هم عمود باشد
پس اگر از راس آن جسم سنگی بیندازند محل سقوط آن بر سطح ::
مذکور موقع آن عمود باشد و مراد از پهنای رود عمودیست که از یک
طرف الف خارج شود بر طرف دیگر چون خواهند که بالای شخص مرتفع از
روی زمین یعنی از سطحی که قاعده آن شخص بران سطح بود
خواه سطح افق حسی بود و خواه سطح موازی افق بود مانند
مناری یا دیواری یا کوهی معلوم کنند چه مقدارست اگر مسقط

الحجر آن شخص توان رسید خواه مسقط الحجر ملاصق قاعده این بود چون
دیواری که سطح این قایم باشد بر سطح افق بر زوایاء قایمه یا ملاصق
قاعده آن نباشد چون دیواری که سطح این مایله بود بر سطح افق وجهه
آنکه مصنف مثال از قسم اول ایراد نموده است بعضی را وهم این شده
است که این قاعده مخصوص بقسم اول است چون دیواری که اگر
سنگ از بالای آن دیوار در افکنند بر روی آن دیوار فرود آید
یعنی مماس آن سطح باشد بر وجهی که هیچ جزو از اجزای آن سطح مدافع
آن نشود و بر زمین افتد و آن موقع عمودی باشد که ارتفاع آن
شخص است و ممکن باشد بدان موضع که سنگ بروی افتد بر سیدن
و همچنین باید که سطح زمین که در انجا ارتفاع گیرند موازی افق باشد
و ممکن بود در سیدن بموضعی که چون در ان موضع شظیه بر ارتفاع
چهل و پنج نهند راس ان جسم در نظر آید شظیه کوکب ارتفاع
بر چهل و پنج درجه باید و همچنانکه ارتفاع کوکب میگیرند ارتفاع سر
آن شخص می باید گرفت و فرا پیش و باز پس می باید شد تا ارتفاع
سر آن شخص چهل و پنج درجه شود یعنی بموضعی رسد که خط شعاعی که
از بصر خارج شود در ان موضع و به ثقبتین ارتفاع گذرد بر راس
آن شخص رسد انگاه از ان موضع که ارتفاع گرفته باشند تا
بقاعده آن شخص که موضع مسقط الحجر باشد یعنی خط مستقیم که واصل
بود میان موضع ارتفاع گرفتن و مسقط الحجر بباید پیمود و بالای

وبالای خویش برای افزود آن مقدار که براید بالای آن شخص مساوی
آن مقدار بود برهانش فرض کنیم که خط اب ارتفاع شخص است
عمود بر حب که سطح افق است و دز
قامت ناظر ونقطه ه بصر وز مرکز
اسطرلاب و ه ز ا خط شعاعی که
بارتفاع چهل وپنج گذشته وبنقطه ا که
راس آن شخص است رسیده ونس خط
افقی را در اسطرلاب که از نقطه ز خارج است
براستقامت اخراج کنیم تا ملاقی عمود اب شود بر نقطه ح جه درین وضع
سطح ظهر اسطرلاب وعمود اب در یک سطح باشند ودو زاویه
ازح زاح حاده اند وچون خط افقی موازی سطح افق است پس دو خط
زح حب متوازی باشند وزاویه زح ا قایمه باشد بشکل بیست ونهم
اولی اصول وچون از نقطه ه خط ه ط موازی زح اخراج کنیم زاویه
ط بشکل مذکور قایمه باشد وچون زاویه ازح که مقدار چهل وپنج درجه
است نصف قایمه است زاویه اه ط هم نصف قایمه باشد
بشکل مذکور پس با بیانه شکل سی ودویم همان مقاله زاویه ه ا ط
هم نصف قایمه باشد بشکل همان مقاله در مثلث ه ط ا دو ضلع
ه ط اط متساوی باشند وچون ه ط موازی حب است و ه ب
موازی ط ب بشکل ششم مقاله حادی عشر اصول زیرا که هر دو عمود

[Marginalia, right side (rotated): illegible partially; includes "الزوايا ... من ..."]

[Marginalia, left side: الزوايا الثلث ... مساوية لقايمتين]

[Marginalia, bottom: کل عمودین قایمین ... سطح ... متوازیین]

برسطح افق وبشکل سی وچهارم اولی اکتاب ح ت مابین قاعدهٔ آن شخص
وموضع ارتفاع مساوی ه ط باشد اعنی اط و ه ح مساوی ط ت پس چون
ط ت که مساوی قامت ارتفاع گیرنده است بر ح ت افزایند که مساوی
اط است مقدار ا ت که قامت شخص است حاصل شود وهو المطلوب
وپوشیده نباشد که مقدار قامت ناظر ی ح است و ه ح را که
قامت اعتبار کنند بر سبیل مسامحه است واگر خواهیم که بدانیم تا
شعاع ه ا را چه مقدار است ضعف مربع ح ت که مابین قاعدهٔ آن شخص و
مواضع ارتفاع است بگیرند ح ی ر حاصل مقدار آن شعاع باشد چه در
عروس پیدا است که مربع ه ا مساوی مجموع دو مربع ه ط ط ا است اعنی
ضعف مربع ح ت وبدان که چون ارتفاع آفتاب چهل و پنج درجه شود
از راس ظل آن شخص تا مسقط الحجر آن باید بهمو د مساوی قامت او بود
واگر آن شخص مثلا مانند کوهی بود که بمسقط الحجر او معلوم نبود چون قطعه
ابری که در هوا ایستاده بود از دور بایستیم بر زمین هموار یعنی زمینی که سطح
آن موازی افق بود و ارتفاع گیریم سر آن شخص را بطریقی که از کواکب
ارتفاع گیرند ونگاه کنیم تا شظیه دیگر یا طرف عضاده بر کدام خط افتاده
است از خطوط ظل خواه ظل مستوی بود وخواه ظل معکوس ومختص بظل
مستوی نیست چنانکه بعضی توهم کرده است وبر موضع قدم خود نشان کنیم
ویک اصبع یا یک قدم یا یک جزو از اجزا مستعمل از ظل زیادت نقصان
کنیم وشظیه یا طرف عضاده برانجا نهیم وفرا پیش می آییم و باز پس می رویم

الاضلاع المتقابلة من السطوح
المتوازیة الاضلاع
متساویة

شکل
کل مثلث قایم الزاویة
فان مربع وتر زاویة القایمة
مساو لمربعی ضلعیه

آن نتوان رسید یا آنکه
قرب مسقط الحجر زمین هموار
نبود یا آنکه مسقط الحجر

اگر ظل مستوی بود کم کرده باشد یا ظل معکوس باشد و زیاده کرده باشد
فراپیش باید رفت والا باز پس تا ارتفاع سر آن شخص بدین زیادت
و نقصان حاصل آید پس نگاه کنیم تا ازین موقف دویم چه مقدارست تا
موقف اول چند انچه باشد در دوازده اصبع یا در هفت قدم یا در شش
قدم و نیم یا در شصت جزو که مقیاس بود ضرب کنیم چند انچه حاصل آید
مقدار بالای آن شخص بود و این بر تقدیر نیست که ناظر ملصق بسطح ارض بود
بر وجهی که بصر او در سطح ارض بود تقریبا چنانکه درین عمل ابوریحان
بآن تصریح نموده است و اگر ناظر بر پا ایستاده بود چنانکه اول
کلام مصنف مشعرست بآن مقدار قامت خود بر حاصل ضرب افزود
تا مقدار بالای آن شخص حاصل آید و جهت برهان این عمل فرض کنیم که
اب قامت جسم مفروض است و در موقف اول ج د قامت ناظر و
نقطه د بصر تقریبا و ج ب مابین موقف و مسقط الحجر آن جسم و د ه ا خط
شعاعی که بتبعیتش ارتفاع گذشته و براس آن جسم رسیده و
مرکز اسطرلاب و ه ز مقیاس ظل مستوی در اسطرلاب و ز ح
از عمود اقسام آن ظل و ه ح مقیاس ظل معکوس و ح ط از
عمود اقسام آن ظل پس د ر را که موازی افق است اعنی
موازی ج ب اخراج کنیم تا قامت اب را بر نقطه ی
ملاقی شود بمثل بیانی که در شکل مقدم مذکور شد
و فرض کنیم که در موقف دوم ک ل قامت ناظر است

ونقطهٔ ک بصر و ک اخط شعاعی و م مرکز اسطرلاب
و م ه مقیاس ظل مستوی و ک ه از عمود اقسام
آن ظل و م ه مقیاس ظل معکوس و ح
و ع از عمود اقسام آن
ظل پس اگر منقوش ظل
مستوی باشد گوییم که در دو مثلث ک م ه ک ا ب زاویهٔ ک مشترکست
و دو زاویهٔ ه ب قایمه اند و دو زاویهٔ ک م ه ک ا ب متساویند م ک
بشکل بیست و نهم اولی اصول پس شکل چهارم ششم
آن کتاب نسبت ک ه با ک ب چون نسبت م ه باشد
با ا ب و بشکل شانزدهم خامسه آن کتاب چون ابدال ده ر
این نسبت کنیم نسبت ک ه با م ه چون نسبت ک ب باشد
با ا ب و بمثل این بیان در دو مثلث ر ه ر ا ب نسبت ر ز با
ر ه اعنی م ه چون نسبت ر ب باشد با ا ب و بعکس نسبت نسبت
م ه با ر ز چون نسبت ا ب باشد با ر ب و این صورت
مساوات مضطربست پس بشکل بیست و دوم خامسه اصول نسبت
ک ه با ر ز چون نسبت ک ب باشد با ر ب و اگر منقوش ظل
معکوس باشد گوییم که در دو مثلث ح ه ط ب ا ر ب دو زاویهٔ ح ه ط
ا ر ب متساویند بسبب توازی ح ه ر ب و دو زاویهٔ ح ب قایمه
اند پس باقیه بشکل سی و دوم اولی اصول دو زاویهٔ ح ط ه

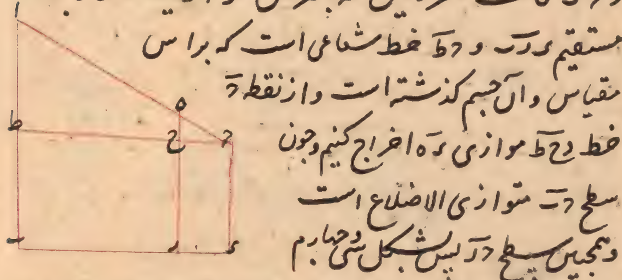
که آه هم متساوی باشند و بحکم شکل چهارم از سادسه آن کتاب
نسبت طح با آه چون نسبت حه باشد با ده و بمثل این همان در
دو مثلث سع ح م ی ک آ نسبت سع ح با آه چون نسبت سه ح م
باشد اعنی هح با ک ه و بعکس نسبت نسبت آه با سع ح چون نسبت
ک ه باشد با ده و چون تفاوت میان دو ظل مستوی ک ه و ده
و همچنین میان دو ظل معکوس طح و سه یک قسم است از
اقسام مقیاس ظل اسطرلاب پس تفاوت میان ک ه و ده
که آن بمقدار دک است هم یک قسم باشد از اقسام آه که
منقسم بود بر نسبت اقسام مقیاس ظل اسطرلاب که همان عدد
اقسام آه است ضرب کند مقدار آه حاصل آید و دک مساوی
حک است مابین الموقفین و همچنین ه ه مساوی دح است
چه هر دو سطح دک ده متوازی الاضلاع اند پس چون مابین الموقفین را
در مقیاس ظل اسطرلاب ضرب کنند خواه ظل مستوی باشد
و خواه ظل معکوس پس مقدار قامت بر حاصل ضرب افزایند
بالای جسم مفروض حاصل آید و هو المطلوب و اگر در شکل
ده سطح ارض فرض کنند آه ارتفاع جسم بود و نقطه ه که بصر
در سطح ارض بود درین صورت احتیاج بآن نبود که مقدار
قامت بر حاصل ضرب افزایند و این ظاهرست و مخفی نماند که
اشخاصی که بمسقط الحجر ایشان توان رسید هم باین نوع ارتفاع

ایشان معلوم توان کرد و اگر در موقف عرض اول ارتفاع چهل و پنج گرفته باشیم بهتر بود و بصواب نزدیکتر چه هرگاه که یک شظیه بر ارتفاع چهل و پنج نهند مقیاس ظل اسطرلاب منقسم بشش و نیم بود و دیگر طرف عضاده بر خطی از خطوط ظل افتد چنانکه در باب عاشر مذکور شد و این هنگام یک قسم از اقسام ظل زیاده و کم کردن آسان بود و اگر شظیه بر ارتفاع دیگر نهند طرف عضاده بر هیچ خط از خطوط ظل نیفتد بر سبیل تحقیق و زیاده و کم کردن یک قسم بر سبیل تحقیق میسر نشود و اگر بر خطی افتد از خطوط ظل از رسانیم آن خطوط بر سبیل مساهله باشد و این از استقراء جدول ظل معلوم شود و چون در موقف اول شظیه بر ارتفاع چهل و پنج باشد بجهت معرفت ما بین موقف اول قاعده آن شخص احتیاج بقرب بود چنانکه بیاید لیکن گاه باشد که چون شظیه بر ارتفاع چهل و پنج نهند سر آن شخص مطلقا در نظر نیاید پس بالضروره شظیه بر ارتفاع دیگر باید نهاد مثالش در مقابل کوهی ایستادیم بر زمین هموار که موازی افق بود تقریبا بموضعی که ارتفاع چهل و پنج بود یعنی بموضعی که چون شظیه بر ارتفاع چهل و پنج نهادیم راس کوه در ان موضع در نظر آمد از تفتیش ارتفاع و بر ظهر اسطرلاب ظل اقدام داریم یعنی ظل مستوی که مقیاس او منقسم بهفت بود یکقدم زیاده کردیم یعنی طرف عضاده را بمقدار یک قسم بجانب خط افق حرکت دادیم و چندان از کوه

دورتر شدیم که ارتفاع سر او رایت شد با این ظل چه ظل مستوی بیست
و هرچند ارتفاع کمتر بود ظل اطول بود پس میان این موقف و موقف
اول به پیموده یم پنجاه و پنج گز آمد در هفت که عدد اقدام مقیاس است
ضرب کردیم سیصد و هشتاد و پنج گز شد و این مقدار بالای کوه بود
بر تقدیری که بصر در سطح ارض بود و اگر ناظر بر پا ایستاده باشد
مقدار قامت ناظر برین حاصل ضرب باید افزود تا بالای کوه
حاصل شود و اگر خواهیم تا بدانیم که از موقف اول تا قاعده کوه
یعنی مسقط الحجر راس چه مقدار است الجز مابین دو موقف یا فتیم
در ظل ارتفاع اول یعنی در عدد اقسام ظل مستوی که بازاء ارتفاع
اول بود ضرب کنیم الجز حاصل آید مابین موقف اول و مسقط الحجر
کوه بود زیرا که نسبت مابین الموقفین ما بعد موقف اول از مسقط
الحجر کوه چون نسبت یک قسم است از اقسام ظل مستوی اسطرلاب
با ظل مستوی ارتفاع اول چه بعد موقف از مسقط الحجر بمنزله ظل
مستوی ارتفاع کوه است بعینه یا بعد از نقصان مقدار قامت
از آن ارتفاع پس چون مابین الموقفین را در آن ظل ضرب کردیم کنند
مابین موقف اول و مسقط الحجر کوه حاصل آید و ازین تقریر ظاهر
شود که چون مابین الموقفین را در ظل ارتفاع دوم ضرب
کنند بعد موقف دوم از مسقط الحجر کوه حاصل آید و اگر ظل
معکوس باشد مابین الموقفین را در ظل معکوس تام یکی

ازان دو ارتفاع ضرب باید تا بعد موقف اول یا دوم از
مسقط الحجر کوه معلوم شود جه ظل مستوی هر قوس مساوی ظل
معکوس تمام ان قوس است و انچه بعضی گفته اند که مربع
ارتفاع کوه را با مربع ماببن موقف مفروض و مسقط الحجر جمع
باید کرد و جذر حاصل بگرفت تا مقدار شعاع که واصل بود براس کوه
از موقف مفروض حاصل آید بر تقدیریست که درین عمل بصر در سطح
ارض بود و اگر ناظر بر پا ایستاده باشد مقدار قامت از ارتفاع
کوه نقصان باید کرد و مربع باقی را با مربع مابین موقف مفروض
و مسقط الحجر جمع باید کرد و جذر حاصل بگرفت تا مقدار شعاع
مفروض معلوم شود و برهان این از شکل عروس طلب باید کرد
چنانکه بیشتر ذکر کردیم و درین صورت که در موقف اول ارتفاع
چهل و پنج باشد از موقف اول تا قاعده کوه یعنی مسقط الحجر راس کوه
همچنان بود که بالای کوه اگر بصر در سطح ارض بود و الا مقدار قامت
از بالای کوه نقصان باید کرد تا مساوی موقف اول و قاعده
کوه شود و بیان این از انچه در قاعده اولی ازین باب مذکور شد
ظاهر شود و اگر در موقف دویم ارتفاع چهل و پنج بود از موقف
دویم تا بمسقط الحجر کوه مقدار بالای کوه بود بعینه یا بعد از
نقصان مقدار قامت از بالای کوه و اگر اسطرلاب نباشد
طریق استعلام ارتفاع جسمی که بمسقط الحجر آن جسم توان رسید

اینست که مقیاسی اصغر از ارتفاع آن جسم و اعظم از قامت ناظر
در مابین محل ناظر و آن جسم عمود بر سطح زمین نصب کنند و در عقب
آن مقیاس پس و پیش می روند تا رأس آن جسم و مقیاس یک خط
شعاعی مرئی شود پس از موقف ناظر تا مسقط الحجر آن جسم پیموده
در فصل قامت مقیاس بر قامت ضرب کنند و حاصل ضرب را
بر مابین موقف و قاعدهٔ مقیاس قسمت کنند و مقدار قامت
ناظر بر خارج قسمت افزایند ارتفاع آن جسم حاصل آید
برهانش فرض کنیم که اب ارتفاع جسم است و ه ز مقیاس مذکور
و ح ی قامت ناظر و این همه بالفرض متوازیند و عمود بر خط
مستقیم ی ز ب و ح ط خط شعاعی است که برأس
مقیاس و آن جسم گذشته است و از نقطهٔ ح
خط ح ح ط موازی ی ز ه اخراج کنیم و چون
سطح ح ب متوازی الاضلاع است
و همچنین سطح ح ز پس بشکل سی و چهارم



اولی اصول ح ی ح ز ی ب ط همه متساوی باشند و همچنین ح ح
مساوی ی ز باشد و ح ط مساوی ی ب و در دو مثلث ح ح ه
ح ط ا زاویه ح مشترکست و دو زاویه ح ط قایمه اند بشکل
بیست و نهم اولی اصول و دو زاویه ه ح ح ا ط متساوی اند
هم با شکل پس بشکل چهارم از سادسه اصول نسبت ح ح

با ح ط چون نسبت ح ه باشد با ا ط پس بقاعدهٔ اربعه متناسبه چون ح ط
اعنی ز ت که ما بین موقف و مسقط الحجر جسم است در ه ح اعنی ز ر که
ما بین موقف و مقیاس است قسمت کنند خارج قسمت ا ط باشد
و چون ط ت که مساوی قامت ناظر است بر ا ط افزایند خط ا ت
که ارتفاع جسم است حاصل آید و هو المطلوب و غرض از ایراد این
دعوی و برهانش آنست که تا ظاهر شود که آنچه بعضی از فضلا درین
مقام گفته است که ناظر درین عمل چون مقدار قامت خود را بر ما بین
موقف و مسقط الحجر آن شخص افزاید الخ تا که رسید نشان کنند و ازین
نشان تا مسقط الحجر آن شخص بپیماید و در اقسام مقیاس ضرب کنند
و حاصل ضرب را بر آنچه ما بین آن نشان و مقیاس بود قسمت کنند خارج
قسمت مساوی ارتفاع آن شخص بود گاهی درست آید که ما بین
موقف و قاعدهٔ مقیاس مساوی فضل مقیاس باشد بر قامت ناظر
چه درین صورت خط شعاعی را که بر راس مقیاس و راس آن شخص
گذشته اخراج کنند با آن نشان مذکور برسد و برهان بر مثل وجهی که
ذکر کردیم با تمام رسید و در غیر این صورت مطلقا راست نیاید و درین
صورت از نشان مذکور تا قاعدهٔ آن شخص مساوی ارتفاع آن بود
و احتیاج بضرب و قسمت نباشد و این همه بر ارباب ذهن مستقیم
بعد از مطالعه مباحث این باب باندک تاملی ظاهر شود و اگر آینه
بر زمین هموار نهند و پیش و پس میروند تا سر جسم مطلوب الارتفاع

که فضل مقیاس است بر قامت
ناظر خارج کنند حاصل را
بر ح ه ح

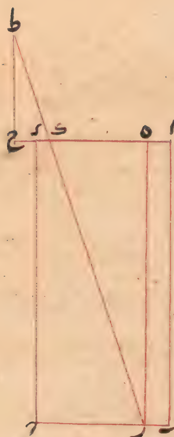
<!-- margin note -->

درآینه مرئی شود پس مقدار قامت خود را در انچه مابین آینه و مسقط
الحجر ان جسم بود ضرب کنند و حاصل ضرب را بر مابین آینه و موقف
قسمت کنند خارج قسمت ارتفاع آن جسم بود و این مدعی بعینه با
براهینش در شکل بیستم کتاب مناظر اقلیدس مذکورست و نقلش
موجب اطنابست و اگر خواهیم که پهنای رودی که بدان گذر نتوان
کرد معلوم کنیم اسطرلاب بگیریم و بر یک سوی رود بایستیم و شظیه ارتفاع
میگردانیم تا چون بهر دو سوراخ نظر کنیم دیگر سوی ان رود ببینیم
بشرطی که خط شعاعی در رای العین عمود نماید بر طرف مقابل ان رود
پس همچنان که باشیم بی انکه تغیر در وضع عضاده و در مقدار بعد اسطرلاب
از سطح زمین واقع شود خواه ناظر از ان موضع انتقال کند یا نکند
برگردیم و در صحرایی هموار چشم بران سوراخ نهیم و بنگریم
تا نظر بر کدام موضع می افتد انجا که افتد از موضع قدم تا انجا
بپیماییم چند انکه باشد مقدار پهنای رود بود برهانش فرض کنیم که
اب قامت ناظر است و بج عرض رود و بد ان مقدار که
از صحرا در نظر آمده است و اج خط شعاعی که بطرف رود رفته و اد
خط شعاعی که بر صحرا افتاده پس در دو مثلث ابج
ابد اب ج اب د متساوی چه معروض اینست که



قامت در هر دو صورت بر یک وضع ایست
و همچنین دو زاویه باج باد متساوی چه عضاده و اسطرلاب

در هر دو صورت هم بر یک وضع اند پس شکل بیست و ششم از
اول اصول دو ضلع ده ت ه ح متساوی باشند و هو المراد
وازین تقریر ظاهر شود که اگر ناظر از موضع خود بموضع دیگر
انتقال کند در مقصود تفاوتی حاصل نیاید و الله اعلم فایده
در معرفت عمق چاه طریق عام در معرفت عمق چاه آنست که چوبی
بر سر چاه اندازند چنانکه بمنزله قطر تدویر چاه بود و بر اواسط
آن چوب علامتی کنند و جسم ثقیل که از قعر چاه مرئی شود از آن
علامت بیندازند تا بطبع خود بقعر چاه رسد و اسطرلاب بگیرند
و بر پا ایستاده عضاده میگردانند تا خط شعاعی از ثقبتین بگذرد
و مقاطع چوب شود و آن جسم از قعر چاه مرئی شود و پس آن مقدار
از چوب که مابین آن علامت و تقاطع شعاعی با چوب
باشد بپیمایند و در مقدار قامت خود ضرب کنند و حاصل ضرب را
بر مابین موضع قدم خود و تقاطع خط شعاعی با چوب قسمت کنند خارج
قسمت عمق چاه باشد و بجهت برهان این دعوی فرض کنیم که
ا ب ح چاه او ا ب آن چوب مذکور و نقطه ه آن علامت مذکوره و خط
ه ز خطی که آن جسم ثقیل بران حرکت کرده و نقطه ز محل سقوط
آن جسم و ط ح قامت ناظر و ط ی ز خط شعاعی واقع اخراج
کنیم ا ح پس میگوییم که خط ه ز عمود است بر سطح قعر چاه که موازی
افق است بالفرض زیرا که اثقال مایلند بالطبع بمرکز عالم بر سمت



افق
خطی که عمود بود بر سطح و آنچه موازی قعر چاه است بالفرض پس زاویه ک ه ب قایمه است بالفرض و دو زاویه ح ک ط ه ک ز متساویند بشکل پانزدهم آن مقاله پس از دو مثلث ط ح ک ه ک ز نسبت ک ح با ک ه چون نسبت ط ح باشد با ه ز بشکل چهارم از سادسه اصول پس بقاعده اربعه متناسبه چون ه ه را که مابین علامت مذکوره و تقاطع خط شعاعی با جوب است در ط ح که قامت ناظر ضرب کنند و حاصل را بر ک ح که مابین موضع قدم و تقاطع خط شعاعی با جوبست قسمت کنند خارج قسمت مقدار ه ز باشد که عمق چاه است و هو المطلوب

باب هژدهم در معرفت عمل کردن بر صفیحه آفاقی مراد از صفیحه آفاقی یعنی غرض از وضع صفیحه ابواب آفاقی در اسطرلاب آن باشد که استخراج طالع و دیگر احوال که در ابواب سابقه مذکور شده است و اوقات شب و روز در بیشتر عروض که انهار در اسطرلاب صفیحه جداگانه نباشد معلوم کنند از ان صفیحه باستعانت ربع مجیب و از وضع صفایح بسیار اسطرلاب گران شود و در هر صفیحه غیر از صفیحه آفاقی زیاده از دو عرض مرتسم نشود و در صفیحه آفاقی

اول باشد بشکل بیست و نهم اصول و همچنین زاویه ک ح قایمه م

است

[illegible]

[illegible]

ازین

این هر سه مدار ثبت کنند بر طریقه صفایح دیگر خواه اسطرلاب جنوبی
باشد و خواه شمالی و نصف شرقی از افق هر عرضی بآن طریقه که بر هر صفحه از ان
صفیحه سی دو افق شرقی رسم کنند بر هر ربعی هشت افق بر شاید چهار چهار
درجه عرض پس در ان صفیحه شصت و چهار افق مرسوم شود و عرض معموره
همین مقدار است تقریبا و گاه بود که آفاق این عروض را تمام بر یک
صفحه صفیحه رسم کنند بر هر مثنی قوسی چند چنانکه در باب اول مذکور شد
و گاه بود که بر آفاق بعضی از عروض مشهوره اکتفا نمایند و خط مشرق
و مغرب و خط وسط السما نیز رسم کنند پس هر افقی که خواهند فرض باید کرد
یعنی به بینند تا رقم عرض افق مفروض بر کدام قوس مرقوم است آن قوس
افق مفروض بود و خطی که نسبت با آن افق خط وسط السما بود بدست
آورد چنانکه در باب اول مذکور شد پس الحجه مطلوب بود برین وجه
که یاد کرده می آید استخراج کرد اما معرفت تعدیل النهار بدان طریق است
که درجه آفتاب یا شظیه کوکب بر افق شرقی باید نهاد و مری نشان کرد
پس بر خط مشرق نهاد و آن خطی بود که از مرکز خارج شود و بر تقاطع
مدار راس الحمل با آن افق گذرد چند اجزای که مری از موضع نشان بگذرد
از جانب اقرب تعدیل النهار بود و این عمل بعینه در باب هفتم مذکور است
و اعاده آن بسبب توقف اعمال این باب است بر ان معرفت ساعات
شب و روز و اجزا ساعات درجه آفتاب را بر افق مشرق باید
نهاد و مری نشان کرد پس بر خط وسط السما نهاد و مری نشان کرد

آنچه میان هر دو نشان بود از جانب اقرب نصف قوس النهار
بود چون آنرا از صد و هشتاد نقصان کنند قوس اللیل حاصل آید
و اگر خواهند تعدیل النهار را بر بود که نصف قوس النهار است
افزایند اگر آفتاب شمالی بود یا بکاهند اگر جنوبی بود در آفاق شمالی
و در آفاق جنوبی عکس این کنند تا نصف قوس النهار حاصل
آید و چون تعدیل النهار از نود کم کنند اگر میل در جهت عرض بود
و الا بر آن افزایند نصف قوس اللیل حاصل آید و درین اعمال
چون شظیه کوکب بجای جزو آفتاب مستعمل دارند و بعد از معدل
النهار بجای میل نصف قوس النهار یا قوس اللیل کوکب حاصل آید
و میل آفتاب و بعد کوکب از معدل النهار از هر صفحه که معلوم کنند
تفاوت نکند و از صفحه آفاقی میل آفتاب و بعد کوکب که بیشتر
از میل کلی نباشد هم معلوم توان کرد چه درجات میل بر خط
وسط السما منقوشش باشد و اگر جزو آفتاب بر افق شرقی نهند
و مری نشان کنند پس نظیر جزو آفتاب هم بر افق شرقی نهند
و مری نشان کنند و از نشان اول تا نشان دویم بر توالی
اجزا حجره بشمرند قوس النهار آفتاب حاصل آید و اگر بر خلاف
توالی بشمرند قوس اللیل او حاصل آید پس نصف قوس النهار
بر پانزده قسمت باید کرد تا ساعت نیمروز بیرون آید و اگر تعدیل النهار
را بر پانزده قسمت کنند آنچه حاصل آید بر شش ساعت افزایند

اگر میل آفتاب در جهت عرض بلد بود و الا از ان بکاهند ساعات
نیم روز حاصل آید و اگر در افزون و کاستن عکس کنند ساعات
نیم شب حاصل آید از اضعاف باید کرد تا ساعات روز
معلوم شود و اگر نصف قوس النهار را بر هفت و نیم قسمت کنند
خارج قسمت ساعات تمام روز باشد و ساعات روز از بیست و
چهار نقصان باید کرد تا ساعات شب معلوم شود و اگر ساعات
نصف النهار را از دوازده نقصان کنند ساعات تمام شب باشد
و همچنین نصف قوس النهار بر شش قسمت باید کرد تا اجزاء
ساعات معوجه روز معلوم شود و اگر تعدیل النهار را بر شش
قسمت کنند و خارج قسمت را بر پانزده افزایند اگر میل آفتاب
در جهت عرض بلد بود و الا از ان بکاهند اجزاء ساعات
معوجه روز حاصل آید و اجزاء ساعات روز از سی نقصان باید کرد
تا اجزاء ساعات معوجه شب معلوم شود و تحصیل اجزاء ساعات نهار
با لیل کوکب هم بمثل این باشد و اگر ساعات مستوی نصف النهار را
در دو و نیم ضرب کنند اجزاء ساعات معوجه روز حاصل آید و اگر
اجزاء ساعات معوجه روز بر دو و نیم قسمت کنند ساعات
مستوی نصف النهار حاصل آید و براهین جمیع این اعمال از
مباحث ابواب متعدده استنباط توان کرد و معرفت طالع وقت
از ساعات روز و شب که از شبیه یا اظلال یا غیر آن معلوم

کرده باشند اکر معلوم ساعات مستوی بود چنانکه در باب پنجم گفتیم در
پانزده ضرب باید کرد و بر چهار دقیقه رایکی بر مبلغ افزود تا دایر
فلک حاصل آید و اکر معلوم ساعات معوج باشد و بروز بود در اجز
یا ساعات روز ضرب باید کرد و اکر بشب بود در اجزا ساعات
شب و اکر با ساعات معوج دقایق بود انرا هم در اجزا ساعات
روز و شب ضرب کنند و حاصل بر شصت قسمت کنند و انرا بر حاصل
ضرب ساعات افزایند تا دایر فلک حاصل آید پس اکر ساعات
کذشته از روز بود درجه آفتاب را بر افق شرقی باید نهاد و مری
نشان کرد و بقدر دایر بر ولاء درجات بکردانند چون مری
انجا رسد نکاه باید کرد تا کدام درجه بر افق شرقی افتاده است
آن درجه طالع بود و اکر از شب بود نظیر درجه آفتاب را بر افق
شرقی باید نهاد و بقدر دایره مری را بولا بکردانید تا طالع
معلوم شود و اکر معلوم ساعات باقی باشد در شب درجه
آفتاب را و در روز نظیر او را بر افق شرقی باید نهاد و بقدر
دایر مری را بر خلاف توالی حرکت داد تا درجه طالع بر افق
شرقی افتد و اکر طالع معلوم بود و خواهند که ازان دایر ماضی
معلوم کنند در روز جزو آفتاب را و در شب نظیر انرا بر افق
شرقی نهند و مری نشان کنند پس درجه طالع بر افق شرقی نهند
و مری نشان کنند و از نشان اول تا نشان دویم بر توالی بشمرند

دایر گذشته باشد از روز و بیان این اعمال در باب پنجم معلوم شده است
معرفت ساعات از ارتفاع چون از آفتاب یا ستاره ارتفاع
گرفته باشند در صفیحه آفاقی بطریقی که در باب پنجم مذکور شد از
با دایره ساعات نتوان ساخت چه این موقوف بر مقنطره آنست
پس از جهت این عمل بطریقهای دیگر رجوع باید کرد و از آن طریقها
یکی آنست که اگر اسطرلاب مجیب باشد یعنی بر ظهر اسطرلاب
جیب درجات نقش کرده باشند و معنی جیب مستوی و جیب معکوس
در صدر کتاب مذکور شده است و آن چنان بود که یک نیمه
از طرف محرف عضاده که در مقابل ربع ارتفاع افتد چون
شظیه بر خط علاقه نهند شصت جزو قسمت کنند بدانکه محیط دایره
زاید است بر ثلاثه امثال قطر او بکسری چنانکه ارشمیدس
مبرهن ساخته است و استعلام آن کسر به تحقیق ممکن نیست لیکن
آنچه قوم بتقریب از حساب بیرون آورده اند هشت دقیقه
و سی و چهار ثانیه و هفده ثالثه است باجزایی که قطر
شصت دقیقه گیرند و حسابی که افضل المهندسین مولانا
غیاث الدین جمشید الکاشی روح الله روحه در رساله محیط ایراد
فرموده است هشت دقیقه و بیست و نه ثانیه و چهل و چهار ثالثه
باجزاء مذکوره و چون محیط دایره را سیصد و شصت جزو گیرند
نظر بآن اجزا صد و چهارده جزو گیرند چه اقل عددیست که

[illegible]

کمینو تسعه سوی تسع و سبع از و تصحیح بیرون آید و جیوب داوتا ررا
بنسبت بآن از قواعد حساب استخراج کنند و چون نصف عضاده
بمنزله نصف قطر دایره پشت اسطرلاب است بدین جهت آنرا
بشصت جزو قسمت کنند و ابتدا از مرکز کنند و هر پنج و ده را
مرقوم سازند بطریقه ارقام اجزاء ارتفاع و خطهای مستقیم از
اجزاء ارتفاع بخط علاقه کشند چنانکه موازی خط مشرق و مغرب
باشد و این بدان طریقه است که هر یک از دو ربع اعلی پشت
جمجره را نود بخش کنند و از هر جزو از ان دو ربع خط
مستقیم بنظر آن جزو از ربع دیگر کشند بروجهی که در یک
ربع مؤثر باشد و در یکی غیر مؤثر و این خطوط لامحاله موازی
خط مشرق و مغرب باشد پس هر قوس که جیب مستوی آن مطلوب
باشد خواه قوس ارتفاع باشد یا نی آن را از ربع ارتفاع
فرض کنند و اکر قوس مفروض از ربع بیشتر باشد و از سه ربع
کمتر تفاضل میان آن قوس و نصف دور بگیرند و اکر از سه
ربع بیشتر بود تفاضل میان آن و تمام دور بگیرند و آن تفاضل را
قوس ارتفاع فرض کنند جیب آن قوس اجزایی بود که
از عضاده در مقابل آن قوس افتد یعنی اجزایی که از
عضاده در مابین خط افقی و خط مستقیم افتد که نهایت
قوس مفروض گذرد و جیب ربع دایره و سه ربع نصف

نظر

قطر بود ونصف دور ودور تمام را جیب نبود واکر جیب معلوم بود
عضاده را چون بر خط علاقه نهند خط مستقیم که از نهایت آن جیب
معلوم خارج میشود بنکرند تا بر کدام جزو افتد از اجزاء ربع از
ابتداء اجزاء ارتفاع تا آن جزو قوس آن جیب باشد واکر مطلوب
جیب معکوس قوسی بود که آنرا سهم خوانند اکر آن قوس کمتر از
ربع باشد جیب مستوی تمام آن قوس بکیرند واز شصت نقصان
کنند واکر بیشتر از ربع بود وکمتر از نصف دور جیب مستوی فضلش
بر ربع بکیرند و بر شصت زیاده کنند حاصل سهم قوس مطلوب باشد
واکر از نصف دور بیشتر بود آنرا از دور نقصان کنند وسهم باقی
بطریق مذکور بکیرند سهم قوس مطلوب باشد وسهم ربع دور وسه ربع
دور نصف قطر باشد واکر سهم معلوم بود تفاضل میان آن وشصت
بکیرند وآن تفاضل را جیب مستوی انکاشته قوسش حاصل کنند واز
نود نقصان کنند اکر سهم از شصت کمتر بود والا بر نود افزایند قوس
آن سهم حاصل آید وجهت بیان این اعمال فرض کنیم که دایره ا ب ج د
دایره پشت اسطرلاب است بر مرکز ه وا ج خط علاقه و ب د خط
افق و ز ط خط مستقیم که از اجزاء ارتفاع بر عضاده آمده موازی
ب ه واز نقطه ز عمود ز ح بر ب ه اخراج کنیم وآن جیب قوس ز ب
بود پس چون از اجزای عضاده از نقطه ه تا نقطه ط بشمرند حاصل
جیب قوس ز ب باشد چه ه ط مساوی ز ح است



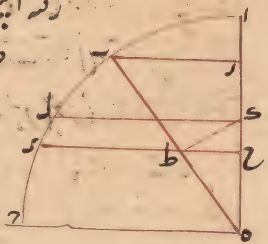
بشکل سی و چهارم اول چه زوایای
ط ه ح همه قوایم اند و ظاهرست که
رح جیب قوس ب آ ر است
و همچنین جیب دو قوس ب ی ر
ر ب ی و تفاضل میان نصف
دور و قوس ب آ ر و قوس ب ی ر که از سه ربع کمتر است بقدر قوس
ر ی است و همچنین تفاضل میان دور تمام دو قوس ر ب ی بقدر
ر ی است پس چون جیب قوس ر ی بطریق مذکور حاصل کنند جیب
این قوسها حاصل آید و هو المطلوب و بجهت معرفت سهم گوییم که
ا ط سهم قوس ا ر است و چون ا ر از ربع که ا ی است نقصان
کنند و جیب مستوی ر ی باقی را که ه ط است از شصت
که ا ه است نقصان کنند ا ط حاصل آید و چون ه ط را که
جیب ر ط است اعنی جیب فضل ح ی بر ربع ه ح افزایند که
شصت است ح ط که سهم قوس ح ی ر است حاصل آید و ظاهرست که ا ط سهم
قوس ر ح ا نیز هست و ح ط سهم قوس ح ب ر و تفاضل میان قوس
ر ح ا و دور تمام قوس ا ر است پس چون سهم قوس ا ر بطریق مذکور
حاصل کنند بعینه قوس ر ح ا باشد و بمثل این بیان چون سهم قوس
ح ی ر حاصل کنند همان سهم قوس ح ب ر باشد و هو المراد.
اما بیان معرفت قوس جیب و قوس سهم بعد از ملاحظه آنچه مذکور شد

بر طباع سلیمه مخفی نباشد و در بعضی اسطرلابها خطوط جیب موازی خط
علاقه کشیده باشند و طرف عضاده که در مقابل ربع ارتفاع بر خط
افق منطبق بود بشصت قسمت کرده باشند پس چون جیب قوسی
خواهند که معلوم کنند از ابتداء اجزاء ارتفاع بمثل تمام آن قوس بشمرند
از انجا که رسد خط مستقیم که باجزاء عضاده رود و به بینند تا بر کدام
جزو افتاده است از مرکز تا بدان جزو بشمرند جیب قوس مفروض
بود و اگر جیب معلوم بود از مرکز ابتدا کرده بمثل جیب معلوم بشمرند
انجا که رسد بخطی مستقیمی که ازان باجزاء ارتفاع رود بنگرند تا بر کدام
جزو افتاده است از ابتداء اجزاء ارتفاع تا بدان جزو بشمرند
و از نود نقصان کنند باقی قوس آن جیب بود و بر عضاده بعضی
اسطرلابها جیب و قوس هر دو مرسوم بود و آنچنان بود که یک نصف
طرف عضاده را بنود قسم مختلف کنند ابتدا از مرکز و انتها نصف
مقوس گیرند و یک نصف دیگر را بشصت قسم متساوی کنند هم ابتدا
از مرکز و انتها نصف مقوس گیرند و یک نصف دیگر را بشصت بدر
قسم متساوی کنند هم ابتدا از مرکز و انتها نصف مجیب گویند
پس چون نصف مقوس را بر خط علاقه نهند و ابتدا از مرکز بمقدار
قوس مفروض بشمرند تا انجا که رسد علامتی بر خط علاقه کنند پس نصف
مجیب را بران خط نهند و به بینند تا کدام جزو بران علامت
افتد از مرکز تا انجا بشمرند جیب آن قوس بود و اگر جیب معلوم بود

اول نصف محیب را بر خط علاقه نهند و بمثل طریق مذکور قوس آن
جیب از نصف مقوس معلوم گردد و بعضی از صناع جیب درجات را
بر محیط حجره کشند در ربع متقابل ربع ارتفاع و ابتداء آن از خط افقی
بود پس چون جیب قوسی خواهند که معلوم کنند یک شظیه بر مقدار آن
قوس نهند از اجزاء ارتفاع تا دیگر شظیه بر مقدار جیب آن قوس
افتد و اگر جیب معلوم باشد یک شظیه بر مقدار جیب معلوم نهند
تا دیگر شظیه بر قوس آن جیب افتد از اجزای ارتفاع و مشهور در
رسم جیب آنست که در متن مذکور شد و چون اسطرلاب چنین بود
یعنی خطوط جیب موازی خط افقی بود شظیه ارتفاع را بر غایت
ارتفاع آفتاب یا کوکب باید نهاد و معرفت غایت ارتفاع
بآن نوع است که لحظ بلحظ ارتفاع میگیرند تا بغایت رسد
یا آنکه میل آفتاب یا بعد کوکب از صفیحه آفاقی معلوم کنند اگر
میسر گردد یا از صفیحه دیگر پس اگر آن میل یا آن بعد در خلاف جهة
عرض بلد بود اثر از تمام عرض بلد نقصان کنند و الا بر آن افزایند
اگر از نود بیشتر شود تمام آن تا نصف دور بگیرند غایت ارتفاع
حاصل آید و اگر آفتاب یا کوکب عدیم المیل بود غایت ارتفاع
بقدر تمام عرض بلد بود و نگاه کرد تا ارتفاع وقت چند درجه
و اگر ارتفاع وقت غایت ارتفاع باشد احتیاج بدین اعمال
نباشد چه ساعات معوج در ان وقت شش باشد و نصف

ونصف قوس النهار دایر بود و خطی که ازان درجه که نهایت
درجات ارتفاع وقتست می رود بر استقامت بر کدام جزو افتد
از عضاده و این بر تقدیریست که خطوط جیب موازی خط مشرق و مغرب
باشد چنانچه مذکور شد و آنچه محقق درین باب ذکر فرموده است همه
برین تقدیرست پس علامتی بران جزو باید کرد و شظیه ارتفاع بر خط
علاقه باید نهاد و نگاه باید کرد تا خطی که ازان علامت بگذرد
درین وضع بر کدام درجه افتد از قوس ارتفاع از ابتدا اجزای
ارتفاع تا آن درجه چند انچه باشد دایر بود باجزای که نصف قوس
النهار کیف ما اتفق بود جزو گیرند آنرا بر پانزده قسمت باید کرد
و اگر چیزی باقی ماند در چهار ضرب باید کرد و اگر غایت ارتفاع
نود درجه باشد قوس ارتفاع وقت را بر پانزده قسمت باید کرد
انچه برآید ساعات زمانی و دقایق آن بود میان طلوع آفتاب
یا کوکب و وقت مفروض اگر ارتفاع غربی بوده باشد و بجهت توضیح
این عمل فرض کنیم که اه ربع ارتفاع است در اسطرلاب بر مرکز ه
و اه نصف خط علاقه و ه ح خط مشرق و ح ت غایت ارتفاع
و ت ر خطی که نهایت ان باجزای عضاده رفته و ر ه جیب او
و ح ک ارتفاع وقت و ی ح خطی که از نهایت آن باجزای عضاده
رفته و ه ح جیب او و ه طرف عضاده که بر غایت ارتفاع است
و نقطه ط تقاطع آن با خطی که از ارتفاع وقت باجزای شصت کانه

اگر از ارتفاع ... بر ... وساعات ... ماهیان ... اثبات ... که کرد درین ... معلوم ... صح



زفته است پس میگوییم که در دو مثلث زب ه
طح ه زاویه مشترکست و زاویه ح ط ه
مساوی زاویه زب ه و همچنین زاویه طح ه
مساوی زاویه ب ز ه است بشکل
بیست و نهم اولی اصول چه دو خط
ب ز ی ح متوازیند بالفرض بشکل چهارم سادسه آن کتاب نسبت
زه حیب غایت ارتفاع وقت چون نسبت ب ه باشد با ه ط
و در باب دوم مبین شد که نسبت جیب غایت ارتفاع
با جیب ارتفاع عرضی چون نسبت سهم نصف قوس النهار است
با جیب ترتیب دایر پس اگر سهم نصف قوس النهار کیف ما اتفق
شصت جزو گیرند اعنی المقدار اجزاء ه ب که مساوی ه ا است
ه ط جیب ترتیب دایر بود بآن اجزا و برین تقدیر نصف قوس النهار
نود جزو باید گرفت چه قوس سهم شصت جزو نود جزو باشد
یعنی بعد د اجزاء قوس ا ب ح و چون طرف عضاده را حرکت دهند
تا بر خط ا ه منطبق شود نقطه ط بر قوس ط ک حرکت کند تا بر نقطه
ک خارج شود و خط ک ل است پس عدد اجزای قوس ل ح که
بازاء ک ه است عدد اجزای دایر بود همچنانکه عدد اجزای
نصف قوس النهار است باعتباری که آنرا نود جزو گیرند و چون
از نصف النهار تا وقت طلوع یا غروب شش ساعت

ک منطبق شود و لامحاله
ک ه مساوی ط ه بود
و خط مستقیمی که از
نقطه ط

۵

۱۸۴

زمانی ایست دایره را بر پانزده یعنی بدین بود که نصف قوس النهار است
باعتبار مذکور قسمت باید کرد تا ساعات زمانی حاصل آید و هو المطلوب
و ظاهر است که این عمل تقریبی است پس چون اجزای ساعات
نهار آفتاب یا کوکب معلوم کنند و در ان ساعات ضرب کنند
حاصل ضرب دایر ماضی یا باقی بود و دایر که انجا حاصل
میشود دایر است با جزایی که محیط دایره مدار آفتاب یا
کوکب سیصد و شصت جزو گیرند و دایر که اول حاصل میشود
دایر است با جزایی که نصف قوس النهار نود جزو گیرند
اگر خواهند بدان دایر طالع معلوم کنند چنانکه گفتیم و اگر خواهند
بر پانزده قسمت کنند تا ساعات مستوی معلوم شود و اگر
ساعات معوج معلوم بود و از ان خواهند که ارتفاع وقت معلوم
کنند آن ساعات را در پانزده ضرب کنند اگر کمتر از شش بود
و الا از دوازده نقصان کنند و باقی را در پانزده ضرب کنند
و از ابتدا اجزا ارتفاع بمقدار حاصل ضرب بشمرند انجا که
رسد به بینند تا خط مستقیمی که از ان جزو خارج شود برکدام
جزو افتد از اجزای عضاده در وقتی که طرف عضاده
بر خط علاقه بود علامتی بران جزو کنند پس شظیه را بر غایت
ارتفاع نهند و به بینند تا خطی که از ان علامت بگذرد
برکدام جزو افتد از اجزای عضاده ارتفاع از ابتدا

اجزای ارتفاع تا آن جزو مقدار ارتفاع وقت بود و اگر اسطرلاب
محبب بود شکل ربعی بر باید کشید بدین صورت وطریق نقش
انکه زاویهٔ قایمه رسم کنند و نقطهٔ راس زاویه را مرکز ساخته بهر بعدی که
خواهند قوسی رسم کنند انچه ازین قوس در مابین ضلعین آن زاویه واقع
شود ربع دایره بود بقوة ثالثة اصول پس این ربع را به نود قسم متساوی
کنند و بهر پنج و ده مرقوم سازند پس ضلعی که نهایت او متصل بنهایت ربع
باشد ابتدا از مرکز بشصت قسم متساوی کنند و اجزا هم بهر پنج و ده مرقوم
سازند و از هر قسم از اقسام ضلع منقسم خطی موازی ضلع غیر منقسم



باقسام ربع کشند و همچنین از هر قسم از اقسام ربع خطی مستقیمی برابر
زاویه کشند پس راس زاویه را مرکز ساخته ببعد هر قسمی از اقسام ضلع قوسی
رسم کنند در ما بین آن دو ضلع و علامت صحت این عمل آن بود که از خطوط
متوازی خطی که از بیست و یک از اجزای ضلع خارج شود بر بیست و نیم
افتد از اجزای ربع و انچه از سی خارج شود هم بر سی افتد و انچه از پنجاه و
شش خارج شود بر شصت و نه افتد و انچه از پنجاه و نه خارج شود بر هشتاد
افتد و باید که چون مربع جیب قوسی که ازین ربع حاصل شود از مربع
نصف قطر اسقاط کنند باقی مساوی مربع جیب تمام آن قوس باشد
و این همه از استقراء جدول جیب معلوم شود و باشد که این شکل را
بر ظهر اسطرلاب کشیده باشند پس نگاه کنند تا غایت ارتفاع
چند درجه است و خطی که از نهایت آن مقدار بمرکز ربع شود طلب
باید کرد و آن خط بمنزله طرف عضاده است که در عمل اول بر غایت
ارتفاع بود و خطی که از نهایت قوس ارتفاع وقت با جزاء شصت گانه
شود طلب کرد و موضع تقاطع بر دو خط بدست آورده آن تقاطع
موضعی است از عضاده که در عمل اول علامتی بران کنند و نگاه کنند
تا دایره که بران تقاطع گذرد بر کدام جزو افتد از اجزای شصت گانه
و آن بمنزله آنست که در عمل اول عضاده را حرکت دهند تا بر خط علاقه
منطبق شود و خط مستقیمی که از آن جزو بیرون آید بر کدام جزو افتد
از اجزاء نود گانه عدد آن جزو را نگاه باید داشت و آن بمنزله

دایراست باجزایی که نصف قوس النهار نود جزو گیرند در عمل اول
و آن عدد را بر پانزده قسمت باید کرد حاصل ساعات زمانی بود ماضی
یا باقی بیانی که در عمل اول مذکور شد چه ظاهرست که مآل این عمل و
عمل اول یکیست مثالش یافتیم ارتفاع شرقی آفتاب سی و یک درجه و غایت
ارتفاع پنجاه درجه پس تقاطع خطی که از پنجاه برگذشته و خطی که از سی و
یک باجزای شصت گانه شود بادست آوردیم و آن موضع آنست که
در ربع علامت سیاه بران کردیم و نگاه کردیم تا دایره که
بروی گذرد و بر کدام جزو افتد از اجزای شصت گانه بر چهل می‌افتند
پس طلب کردیم تا خط مستقیمی که از چهل بیرون آید بر کدام جزو افتد
از ربع بر چهل و یک و نیم می افتد و این دایراست باجزای که
نصف قوس النهار نود جزو گیرند چهل و یک نیم را بر پانزده
قسمت کردیم دو بیرون آید و باند یازده و نیم انرا در چهار
ضرب کردیم بجهت تحصیل دقایق و قیاس آنست که یازده
و نیم را در شصت ضرب کردیم و حاصل را بر پانزده قسمت کنند
وچون پانزده ربع شصت است تفاوتی نبود میان انکه یازده را
در چهار ضرب کنند یا انکه در شصت ضرب کنند و حاصل
ضرب بر پانزده قسمت کنند و چهل و شش شد گفتیم که درین
وقت دو ساعت و چهل و شش دقیقه از ساعات زمانی
گذشته از روز پس اجزای ساعات درین ساعات د

دقایق

ودقایق آن ضرب کنیم و درین مثال اجزای ساعات چهارده
است زیرا که میل آفتاب جنوبی است و تعدیل النهار شش
درجه چنانچه عنقریب بیاید پس نصف قوس النهار هشتاد و چهار درجه
باشد و خارج قسمت هشتاد و چهار بر شش چهارده باشد
وچون ساعات زمانی و دقایق اجزا در چهارده ضرب کنیم
سی و هشت درجه و چهل و چهار دقیقه حاصل آید و این دایر
باشد و چنانکه گفتیم عمل کنیم یعنی ازان دایر طالع معلوم کنیم
یا آنکه اجزا بر پانزده قسمت کنیم تا ساعات مستوی بیرون آید
واگر جیب بر عضاده مرسوم بود یا بر محیط حجره یا خطوط جیب
موازی خط علاقه بود و خواهند که باین طریق عمل کنند جیب
ارتفاع وقت را در شصت ضرب کنند و حاصل ضرب را
بر غایت جیب ارتفاع قسمت کنند خارج قسمت را جیب
مستوی انگاشته قوس آن بگیرند دایر بود باجزاء مذکوره
و بیان این از توضیح عمل اول ظاهر و منکشف گردد مثلا در
مثال مذکور جیب ارتفاع وقت سی و یکی است اجزا در
شصت کردیم حاصل شد ۶۰ ۱۸ اجزا ۴۶ که جیب غایت
ارتفاع است قسمت کردیم بیرون آمد ۴۰ قوسش بگرفتیم
بود چهل و یک و نیم موافق اول و چون این هر دو وجه مذکور شد
تقریبی است بدین سبب مقصود وجهی دیگر که برهان هندسی

بران اقامت می توان کرد ایراد می کنند و میفرماید وجهی دیگر
برهانی در معرفت دایر از ارتفاع اول از صفحهٔ آفاقی
تعدیل النهار معلوم کنیم پس چنانکه گفتیم غایت ارتفاع را
درین ربع طلب کنیم و تقاطع خطی که از غایت ارتفاع
بمرکز ربع شود و خطی که از ارتفاع وقت باجزای
شصت کانه رود بدست آریم و دایره که بران تقاطع
بگذرد و نگاه کنیم تا بر کدام جزو افتد از اجزای شصت کانه
انچه باشد جیب ترتیب دایر بود باجزای که سهم نصف
قوس النهار شصت گیرند چنانچه در عمل اول مبین شد و
اگر این عمل از اسطرلاب مجیب بود شظیه بر غایت
ارتفاع نهند و خطی که از ارتفاع وقت باجزای
شصت کانه رود به بینند تا بر کدام جزو افتد از عضاده
علامتی بروی کنیم چند انچه باشد با شصت بگیریم واین سهم
فضل دایر باشد باجزای که سهم نصف قوس النهار
شصت گیرند انچه بر آید از او تعدیل النهار ضرب کنیم
واین بر سبیل مسامحه است در جیب تعدیل النهار ضرب
باید کرد چنانچه عنقریب از برهان ظاهر شود و بر شصت
قسمت کنیم انچه بیرون آید انرا تعدیل خوانیم واین تعدیل
تفاوتی است میان اقسام سهم فضل دایر باجزایی که سهم نصف

ولی

قوس النهار شصت جزو گیرند و میان عدد اقسام همان سهم
با جزای که نصف قطر مدار شصت جزو گیرند پس اگر میل آفتاب یا
بعد کوکب از معدل النهار شمالی باشد آن تعدیل را از اجزای
شصت گانه که علامتی بروی کردیم نقصان کنیم و اگر جنوبی بود بران
افزاییم و این در آفاق شمالی است و در آفاق جنوبی عکس این باید
کرد آنچه حاصل آید تمام آن تا شصت سهم فضل دایر بود با جزای که
نصف قطر مدار شصت جزو گیرند پس چون خواهیم که سهم این قوس حاصل کنیم
نگاه کنیم تا خطی که از نهایت آن مبلغ بیرون رود و بربع رسید بر کدام
جزو افتد پس تمام آن جزو بگیریم و از آن فضل دایر خواهیم و فضل دایر
عبارت از قوسی است از مدار کوکب مابین تقاطع اعلی دایره نصف
النهار تا مدار و دایره میلی که بمرکز کوکب گذرد از جانب اقرب و برهان
این عمل موقوف است بر مقدمه و آن اینست که فضل سهم نصف قوس
النهار بر حسب ترتیب دایر بقدر سهم فضل دایر است و تفاضل میان سهم
نصف قوس النهار و نصف قطر مدار بقدر جیب تعدیل النهار است
و بجهت بیان این دو دعوی فرض کنیم که دایره اه ده مدار کوکب است
بر مرکز ه و ب ح فصل مشترک است میان آن مدار و افق پس ب ا ح
قوس النهار باشد و از منتصف آن که نقطه آ است عمود از
بر ب ح اخراج کنیم و ان لامحال بر استقامت مرکز بود بقوه
ثالثه اصول پس آز سهم نصف قوس النهار بود و فرض کنیم که نقطه ک

موضع تقاطع مدارست با دایره میلی که بمرکز کوکب گذرد پس قوس
یح دایر باشد و
قوس اط فضل دایر
و عمود یح یط
بر ح ا از اخراج
کنیم پس یح جیب ترتیب دایر بود و اط سهم فضل دایر و از نقطه
ه خط ه ل موازی ح اخراج کنیم و چون زاویه ه قایمه است
باسبانه شکل بیست و نهم اولی اصول پس قوس اک ربع مدار
بود و از نقطه ح عمود ح م بر ه ک اخراج کنیم و آن جیب تعدیل النهار بود
و در سطح ط ز ح ی زوایای ز ح قوایم اند پس بشکل بیست و هشتم
همان مقاله این سطح متوازی الاضلاع باشد و بشکل سی و چهارم همان
مقاله ط ز مساوی ی ح بود پس فضل آز که سهم نصف قوس
النهارست بر ط ز اعنی ی ح که جیب ترتیب دایرست بمقدار
اط باشد که سهم فضل دایرست و هو المطلوب الاول و بمثل بیان
مذکور در سطح ه ز ح م که متوازی الاضلاع است ه ز مساوی
ح م باشد پس تفضل میان از سهم نصف قوس النهارست
و میان اه که نصف قطر مدارست بقدر ح ز باشد اعنی م ح
که جیب تعدیل النهارست و هو المطلوب الثانی و بعد از
تقدیر این مقدمه گوییم که در عمل اول مبرهن شد که از اجزای

الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية

عضاده انچه علامتی بروکنند پس ترتیب دایراست باجزای که
سهم نصف قوس النهار را شصت جزو گیرند و لحکم دعوی
اولی که در مقدمه مذکور شد چون انرا از شصت نقصان کنند
انچه باقی ماند فضل دایر باشد بان اجزا پس فرض کنیم که اه عدد
اقسام سهم فضل دایرست باجزا نصف قطر مدار و حه عدد
اقسام همان سهم باجزای که سهم نصف قوس النهار شصت گیرند
پس اح مقدار تعدیل بود و فرض کنیم که ده
عدد اقسام سهم نصف قوس النهار است
باجزایی که نصف قطر مدار ور ه عدد شصت
پس دز عدد اقسام جیب تعدیل النهار بود
بنا برانچه در دعوی دویم از مقدمه مبین شده
وظاهرست که نسبت اه با حه چون نسبت حه است با ره
وچون ابدال نسبت کنیم نسبت اه با حه چون نسبت ده
باشد با ره بشکل سیزدهم سابعه اصول پس اگر کوکب در جهت
قطب ظاهر باشد ده اعظم از ره بود پس بالضروره اه
اعظم از حه باشد وچون تفصیل این نسبت کنیم بنا برانچه مصرح
در آخر همان شکل مبین شده است نسبت اح با حه چون نسبت
دز باشد با ره و اگر کوکب در جهت قطب خفی بود ده اصغر
از ره پس بعکس پس نسبت مبدله مذکوره نسبت حه با اه

اذا کانت اربعه اعداد
متناسبة و ابدلت
کانت ایضا متناسبة
منه

چون نسبت ره باشد با ده و بقلب این نسبت نسبت حط با اح
چون نسبت ره باشد با دز و بر این تقدیر بنا بر قاعده اربعه
اعداد متناسبه چون حط را که عدد اقسام سهم فضل دایرست باجزای که
سهم نصف قوس النهار شصت جزو گیرند در دز که عدد اقسام
جیب تعدیل النهارست ضرب کنند و حاصل ضرب را بر ره که عدد
شصت است قسمت کنند خارج قسمت اح باشد که تعدیل است
و ظاهرست که در صورت اولی این تعدیل را بر حط باید افزود و
در صورت دویم ازان نقصان باید کرد تا اط که سهم فضل دایرست
باجزای نصف قطر مدار حاصل شود و در مباحث اعمال جیب
مذکور شد که چون سهم از شصت کمتر بود فضل شصت بروی
بگیرند و آن فضل را جیب مستوی انگارند و قوسش گرفته از نود
نقصان کنند باقی قوس آن سهم باشد و ازین جهت است که در آفاق
شمالی تعدیل را در کوکب شمالی البعد از اجزای شصت کانه که علامتی
بروی کرده اند نقصان کنند و در کوکب جنوبی البعد بروافزایند
تا فضل شصت بر سهم فضل دایر باجزای نصف قطر مدار حاصل
آید و قوس آن حاصل تمام فضل دایر بود و هو المطلوب و
گاه باشد که تعدیل مساوی اجزای شصت کانه باشد که علامتی
بروی کرده باشند یا بیشتر پس عمل بطریق مذکور میسر نشود
طریقش اینست که تعدیل را بیفزایند بر سهم فضل دایر باجزای که

سهم

سهم نصف قوس النهار شصت گیرند تا سهم فضل دایر باجزا نصف
قطر مدار حاصل آید قوس آن سهم بطریقی که در اعمال جیب ذکر دیم
حاصل باید کرد و آن فضل دایر باشد و اگر جیب تعدیل النهار بر شصت
افزایند در کوکبی که در جهت قطب ظاهر شود و از آن نکاهند در کوکبی که
در جهت قطب خفی باشد و حاصل یا باقی را در تمام اجزا از شصت کان که
بر و علامت کرده اند ضرب کنند و حاصل ضرب بر شصت قسمت کنند
خارج قسمت سهم فضل دایر بود باجزای نصف قطر مدار قوس
آن بگیرند فضل دایر باشد و این از انچه مصنف گفته است اقرب است
بفهم و بیانش از مقدمات سابقه برهان مذکور ظاهر شود و اگر کوکب
بر معدل النهار بود یا افق از آفاق استوائیه بود احتیاج باین
اعمال نباشد چه سهم نصف قوس النهار جیب مستوی ان بود و جیب
ترتیب دایر جیب مستوی دایر باشد وجهی دیگر برهانی در معرفت فضل
الدایر جیب ارتفاع وقت و جیب غایت ارتفاع و سهم نصف قوس
النهار بطریقی که در اعمال جیب مذکور شد حاصل کنند و در باب
دویم مبین شد که نسبت جیب غایت ارتفاع با جیب ارتفاع
وقت چون نسبت سهم نصف قوس النهار است با جیب ترتیب
ترتیب دایر پس بقاعده اربعه متناسبه چون جیب ارتفاع وقت را
در سهم نصف النهار ضرب کنند و حاصل را بر جیب غایت ارتفاع
قسمت کنند خارج قسمت جیب ترتیب دایر بود و چون جیب ترتیب

دایر را از سهم نصف قوس النهار نقصان کنند باقی سهم فصل دایر بود
پس اگر ارتفاع شرقی بود و میل آفتاب یا بعد کوکب از معدل النهار
شمالی بود فضل دایر را از مجموع نود و تعدیل النهار نقصان کنیم تا دایر
بماند و اگر میل یا بعد جنوبی بود مجموع فضل دایر و تعدیل از نود نقصان
کنند تا دایر بماند و اگر ارتفاع غربی بود و میل یا بعد جنوبی باشد
تعدیل النهار را از مجموع نود و فضل دایر نقصان کنیم آنچه حاصل آید هم
احوال دایر ماضی بود و مخفی نماند که خلاصه این تطویل آنست که اگر
ارتفاع شرقی بود فضل دایر را از نصف قوس النهار نقصان کنیم
و اگر غربی باشد بر آن افزاییم دایر ماضی حاصل آید و بیان این همه
ظاهر است پس درجه آفتاب یا مری کوکب بر افق شرقی نهیم
و مری راس الجدی یا مری راس السرطان نشان کنیم و از موضع نشان
بقدر دایر بر توالی اجزا اجزء مری را بگردانیم آنچه بر افق شرقی افتد
از منطقة البروج درجه طالع وقت بود و اگر دایر بر پانزده قسمت کنیم
و آنچه بماند در چهار ضرب کنیم حاصل ساعات مستوی و دقایق آن بود
گذشته از وقت طلوع آفتاب یا کوکب تا بوقت مفروض ؛
و اگر دایر بر اجزاء ساعات معوج نهار آفتاب یا کوکب قسمت
کنند و آنچه بماند در شصت ضرب کنند و هم بر اجزاء ساعات
معوج قسمت کنند ساعات معوج و دقایق آن گذشته از وقت
طلوع تا بوقت مفروض حاصل آید و بدان که تحصیل دایر باین

اعمال مخصوص است بکوکبی که از طلوع و غروب باشد و اگر
کوکب ابدی الظهور بود جیب غایت ارتفاع او را در شصت
ضرب کنند و حاصل ضرب را بر نصف تفاضل میان جیب
غایت ارتفاع و جیب ارتفاع اصغر قسمت کنند خارج قسمت را
قطر معدل خوانند پس قطر معدل را در جیب ارتفاع وقت ضرب
کنند و حاصل را بر جیب غایت ارتفاع قسمت کنند و خارج
قسمت را از قطر معدل نقصان کنند باقی سهم فصل دایر بود
پس چون فصل دایر معلوم شود او را از نصف دور نقصان
کنند اگر ارتفاع شرقی بود و الا بر آن افزایند دایر حاصل آید:
پس شظیه کوکب را بر خط نصف النهار نهند تحت الارض
و مری را بقدر دایر بر توالی بگردانند درجه طالع بر افق
شرقی افتد و برهان این عمل در تاریخ خاقانی نور الله مرقد مؤلفه
مسطورست و نقل آن موجب تطویل است مثالش در این
صورت که گفتیم ارتفاع شرقی سی و یکدرجه یافتیم و غایت
ارتفاع آفتاب پنجاه درجه و دایره که بر تقاطع بگذشت بر
چهل افتاد چهل را نگاه داشتیم و این جیب بر تنیب دایره
باجزا که سهم نصف قوس النهار شصت جزو گیرند و در این
روز میل آفتاب جنوبیست و تعدیل النهار شش درجه تمام
چهل تا شصت بیست یافتیم و این سهم فصل دایرست باجزاء که

سهم نصف قوس النهار شصت گیرند بیست را در شش که تعدیل النهارست
ضرب کردیم صد و بیست حاصل شد بر شصت قسمت کردیم
دو بیرون آمد و این تعدیل مذکورست. و سابقا مبین شد که
در جیب تعدیل النهار ضرب باید کرد لیکن جیب شش درجه شش جزو
جزو و شانزده دقیقه است و چون آنرا در بیست ضرب کنند
حاصل ضرب صد و بیست و پنج جزو و بیست دقیقه باشد و
چون آنرا بر شصت قسمت کنند خارج قسمت که تعدیل است
دو جزو و پنج دقیقه و ثلثی باشد و دقایق در اسطرلاب
مرعی نتوان داشت چون میل آفتاب جنوبی بود تعدیل را
بر چهل که نگاه داشتیم افزودیم چهل و دو باشد تمام
آن تا شصت که هژده است سهم فضل دایرست باجزایی که
نصف قطر مدار شصت جزو گیرند پس بجهت معرفت
قوس این سهم نظر کردیم خط مستقیمی که ازو یعنی از
چهل و دو بیرون آید بچهل و پنج میرسد از اجزاء لود
تمامش تا نود دهم چهل و پنج باشد و این فضل دایرست
چنانچه در پیشتر مشروح گشت و چون ارتفاع آفتاب :
شرقی است و میلش جنوبی مجموع فضل الدایر و تعدیل
النهار که پنجاه و یک است از نود بکاستیم سی و نه
درجه باقی ماند و این دایر گذشته باشد از روز

مفروض و ساعات مستوی که خارج قسمت دایرایت بر:
پانزده دو ساعت و سی و شش دقیقه گذشته بود از روز
وبجهت معرفت ساعات معوج دایررا قسمت کردیم برجهار
ده که
اجزاء ساعات معوج است جنانکه درمثال عمل اول ذکر کردیم
بیرون آمد از بیست و هشت دو و بماند یازده انرا در شصت
ضرب کردیم و حاصل ضرب برجهار ده قسمت کردیم بیرون آمد
جهل و هفت تقریبا پس از ساعات معوج دو ساعت وجهل و
هفت دقیقه گذشته باشد از روز مفروض واگر دایر از
کواکب ثابته حاصل کرده باشند وخواهند که ساعات گذشته
از اول شب معلوم کنند بآن طریق که شظیه کوکب برافق شرقی نهند
ومری نشان کنند پس نظیر جزو آفتاب را هم برافق شرقی
نهند
ومری نشان کنند وابتدا از نشان اول تا نشان دویم بشمرند
اگر طلوع کوکب در روز بود بر توالی واگر درشب بود برخلاف
توالی وحاصل را بر پانزده قسمت کنند خارج قسمت در هردو
صورت ساعات بعد طلوع کوکب بود از اول شب پس اگر
طلوع کوکب درشب بود ساعات بعد طلوع کوکب از اول
شب برساعات دایر او افزایند اگر در روز بود از ان
نقصان کنند تا ساعات بعد وقت مفروض از اول شب
حاصل آید و استعلام انکه طلوع کوکب درشبست یا در روز

بان طریق است که شظیه کوکب بر افق شرقی نهند و از درجهٔ طلوع
او تا موضع آفتاب از اجزاء شظیه بر توالی بروج بشمرند اگر از
صد و هشتاد درجه کمتر بود طلوع در شب بود و اگر بیشتر بود در
روز در تسویه البیوت چون خواهیم که از صفیحهٔ آفاقی تسویهٔ
البیوت کنیم بطریقی که بیشتر گذشت ممکن نگردد چه آن موقوفست
بر خطوط ساعات معوج پس باین طریق عمل باید کرد درجهٔ طالع را
بر افق شرقی آن شهر نهیم که خواهیم عاشر بر خط وسط السما افتد
یعنی بر نصف اعلی آن خط و او تا دچهارگانه معلوم شود چه سابع
نظیر طالع بود و رابع نظیر عاشر پس چنانکه گفتیم نصف قوس النهار
درجهٔ طالع معلوم کنیم و ثلثش نگهداریم و اگر ثلث تعدیل النهار طالع بر سی
درجه افزایند اگر میل طالع شمالی باشد و ازان بکاهند اگر جنوبی
باشد حاصل یا باقی ثلث نصف قوس النهار طالع بود و آن
بمقدار اجزاء دو ساعت زمانی نهار درجه طالع باشد و طالع بر
افق شرقی نهیم و به بینیم که مری کجاست پس بقدر ثلث نصف قوس النهار
مری را بر توالی اجزاء حجره بگردانیم الخ بر خط وسط السما افتد
یازدهم بود چه هرگاه که طالع بمقدار ثلث نصف قوس النهار
افق مرتفع شود عاشر بهمان مقدار از خط وسط السما جانب
مغرب میل کند و ثلثی از نصف قوس النهار درجهٔ طالع منفصل
شود بخط وسط السما که بمنزلهٔ دایرهٔ میل است پس لامحاله درجه

حادی عشر بر خط وسط السما افتد و یکبار دیگر مری را بهمین
مقدار بر توالی اجزا حجره بگردانیم الخ بر خط وسط السما افتد :
دوازدهم بود به بیانی که مذکور شد و باین عمل نصف شرقی
قوس النهار درجهٔ طالع بسه قسم متساوی شود و بعد ازان بار دیگر
طالع را بر افق شرقی نهیم و ثلث نصف قوس النهار از شصت
بکاهیم پس الخ بماند ثلث قوس اللیل طالع بود چه مقدار ثلث :
نصف قوس النهار و ثلث نصف قوس اللیل که اجزا چهار ساعت
زمانی اند دو از روز و دو از شب شصت درجه باشد چنانکه در باب
پنجم مبین شد بمقدار آن مری را برخلاف توالی اجزا حجره بگردانیم
الخ بر خط وسط السما افتد نهم بود چه هرگاه که طالع بمقدار ثلث
نصف قوس اللیل از افق شرقی منحط باشد رابع بهمان مقدار
از خط وتد الارض بجانب افق مغرب مایل شود و پس خط وتد الارض که
بمنزلهٔ دایرهٔ میل است ثلث نصف قوس اللیل جدا کند پس لامحاله
بر خط وتد الارض درجهٔ سیم بود و پس مقابل او بر خط وسط السماء
درجهٔ نهم باشد پس بمقدار ان ثلث نصف قوس اللیل
یکبار دیگر مری را بگردانیم برخلاف توالی اجزا حجره الخ بر خط
وسط السما افتد هشتم بود به بیانی که مذکور شد و باین عمل
نصف قوس اللیل شرقی طالع سه قسم متساوی شود و
اگر خواهیم که در تسویهٔ البیوت حرکت عنکبوت بر یک نسق باشد

بعد از انکه نهم و هشتم بطریقی که در متن مذکور شد حاصل کنیم مری را
بمقدار شصت درجه بر خلاف توالی حرکت دهیم انچه بر خط وسط
السما افتد درجه ششم بود پس مری را بقدر ثلث نصف قوس
النهار درجه طالع هم بر خلاف توالی حرکت دهیم انچه بر خط وسط
السما بود درجه پنجم بود نوعی دیگر چون درجه حادی عشر و ثانی
عشر بطریق مذکور در متن حاصل شود مری را بمقدار شصت
جزو بر توالی حرکت دهیم درجه ثانی بر خط وسط السما افتد
پس بمقدار ثلث نصف قوس اللیل درجه طالع مری را بر توالی
حرکت دهیم درجه ثالث بر خط وسط السما افتد و آل این
هر دو طریق و طریقی که در متن مذکورست بالحقیقه یکی است و این
بر طباع سلیمه باندک تاملی ظاهر شود و چون این خانها چهارگانه
معلوم شود نظیر این خانها چهار خانه دیگر بود نظیر یازدهم پنجم بود
و نظیر دوازدهم ششم و نظیر نهم سیوم و نظیر هشتم دویم پس
هر دوازده خانه معلوم شود و بر صفایح دیگر غیر صفیحه آفاقی
تسویه البیوت باین طریقه نیز ممکن است اما مطالع بروج بخط
استوا و ببلد معروفست یعنی اول حمل بر افق مشرق نهند و مری
نشان کنند و این نشان ابتداء حجره بود و هست با افق مفروض
پس بطریقی که در باب سیم مذکور شد مطالع بروج بخط استوا
و ببلد و مطالع کوکب و مطالع طلوع او معلوم کنند و انچه

بعضی درین مقام گفته اند که معرفت مطالع بروج از صفیحهٔ آفاقی بعینه
بآن طریقه است که در باب هفتم مذکور شد مخصوص است بآنکه
نصف اعلی خط وسط السماء آن افق به منتصف کرسی گذرد واما مطالع
غروب بآن طریقه است که قوس النهار کوکب را بر مطالع طلوع
آن افزایند واگر از دور زیادت شود دور از ان اسقاط
تا مطالع غروب حاصل شود ومعرفت طالع سال آینده از طالع
سال گذشته ودرجه طلوع ودرجه ممر کوکب ومعرفت مطالع قوس
مفروض بخط استوا یا ببلد ومعرفت بعد کوکب که زیاده از میل کلی
نباشد ومعرفت میل آفتاب وتقویم ان ومعرفت عرض بلد و
معرفت طالع بشهری که ازو در صفیحهٔ آفاقی افق نباشد هم بران قیاس که
گفته آمده است از صفیحهٔ آفاقی معلوم توان کرد اما معرفت ارتفاع
از طالع بآن طریقه ایست که جزو آفتاب در روز یا نظیر کوکبی که
فوق الارض بود در شب بر افق شرقی نهند ومری نشان کنند
پس درجه طالع بر افق شرقی نهند ومری نشان کنند واز نشان اول
تا نشان دویم بر توالی بشمرند دایر پس تفاضل میان این دایره
ونصف قوس النهار آفتاب یا کوکب بگیرند وان فضل بگیرند
وآن فضل دایر بود پس سهم فضل دایر وسهم نصف قوس النهار
وجیب غایت ارتفاع بطریقی که در اعمال جیب مذکور شد حاصل کنند
وسهم فضل دایر از سهم نصف قوس النهار نقصان کنند باقی

جیب ترتیب دایر بود پس جیب ترتیب دایر در جیب غایت
ارتفاع ضرب کنند و حاصل بر سهم نصف قوس النهار
قسمت کنند خارج قسمت جیب ارتفاع وقت باشد قوس آن
حاصل کنند پس اگر دایر از نصف قوس النهار کمتر باشد
ارتفاع شرقی باشد و اگر بیشتر باشد غربی و برهان این عمل بعد از
ملاحظه وجه برهانی که در شرح ایراد کردیم ظاهر شود اما معرفت
درجه غروب کوکب بآن طریقه است که شظیه کوکب را برافق
شرقی نهند و مری نشان کنند و بمقدار قوس النهار کوکب
مری را بر توالی اجزا بجره حرکت دهند انچه برافق شرقی افتد
نظیر درجه غروب کوکب باشد و معرفت ساعات صبح و شفق
بآن طریقه است که دایر هژده درجه ارتفاع جزو آفتاب از
طرق مذکوره حاصل کنند و بر پانزده قسمت کنند ساعات صبح
یا شفق بیرون آید و معرفت ارتفاع قطب فلک البروج
بان طریقه است که نود درجه از طالع وقت نقصان کنند انجا که
رسید آن جزو را برافق شرقی نهند و مری نشان کنند پس درجه طالع
برافق شرقی نهند و مری نشان کنند و ما بین هر دو نشان از جانب
اقرب بشمرند دایر آن جزو بود ازان دایر ارتفاع معلوم کنند
چنانچه گفتیم و آن ارتفاع از نود نقصان کنند انچه بماند ارتفاع
قطب فلک البروج بود و ما در اثنای مباحث این باب

طریق معرفت غایت ارتفاع و معرفت ساعات طلوع کوکب
ذکر کردیم این قدر درین باب کفایتست و آنچه باقی ماند از
اعمال که در متن مذکور است طریق معرفت سمتست از ارتفاع
و ارتفاع از سمت و سعه مشرق و استعلام انها بلکه استعلام
جمیع اعمال نجومی که باستقامت جدول حسب معلوم شود
از ربع مجیب و اسطرلاب مجیب ممکن است لیکن تعرض
بآن و ایراد براهین ان موجب تطویل است پس برین قدر
اختصار کردیم والله الموفق باب نوزدهم در معرفت امتحان
اسطرلاب در راستی و کژی ان چون علاقه بدست گیرند
و شاقول بر ریسمان باریک بندند شاقول در اصل ریسمان
باریک را گویند که جسم ثقیل بر سر ان بسته بود اما درین موضع
مراد از شاقول تمان جسم ثقیل است و از زیر عروه فرو گذارند
بر محاذات خط علاقه که بر پشت اسطرلاب بود باید بر روی
ان باید که آن ریسمان بر خط علاقه منطبق شود و الا راست نبود
و سر این انست که بتجربه معلوم است که اثقال میل بالطبع بمرکز
عالم بر سمت خطی که عمود بود بر سطح افق پس چون شاقول
معلق بود ریسمان آن عمود بود بر سطح افق و خط علاقه الفرض
عمود باید بر سطح افق پس باید که ریسمان شاقول بران منطبق بود
و الا خط علاقه مستقیم نبود یا بمرکز اسطرلاب نگذشته باشد

یا یک نصف اسطرلاب اثقل بود از نصف دیگر و بر هر تقدیر اسطرلاب
راست نبود و بعد از آنکه صحت خط وسط السما معلوم شود
ارباع هر دایره که در خط مابین خط علاقه و خط استوا باشد
خواه آن دایره از مدارات ثلاثه باشد یا دایره روی حجره
باید که چون به پرگار امتحان کنند متساوی باشد زیرا که تقاطع
این دو خط نزد مرکز این دو دایر باید که بر زوایای قایمه بود
پس بقوة ثالثه اصول باید که ارباع مذکوره متساوی باشند
والا آن دایره مستدیر حقیقی نبود یا مرکز آن مرکز اسطرلاب
نبود یا خط قطر دایره مستقیم نبود یا بر مرکز نگذشته باشد و بر هر
تقدیر اسطرلاب صحیح نبود و همچنین اگر به پرگار امتحان کنند
باید که اقسام خط وسط السما و خط استوا که در میان
دو مدار باشند متساوی بود والا متواری نباشد
یا یکی از محذورات اربعه مذکوره واقع باشد و باید که
چون ارتفاع گیرند یک طرف عضاده هم در حال عضاده
بگردانند و از طرف دیگر ارتفاع گیرند همان ارتفاع اول
باز آید تا عضاده راست بود والا شظیتین یا ثقبتین :.
بر استقامت خط علاقه یا موازات آن نباشد یا هر دو
لبه یا یکی مایل بر سطح عضاده یا منحرف بود یا یک نصف اثقل
از نصف دیگر بود و اگر اجزاء ارتفاع بر هر دو ربع منقوش بود

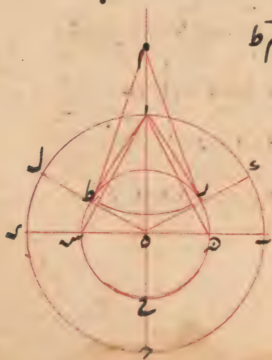
استوا

باید که

باید که از هر طرف که ارتفاع گیرند تفاوت نکند و چون
شظیه ارتفاع بر خط علاقه یا خط مشرق و مغرب نهند دیگر
شظیه باید که بر همان خط نشیند هیچ تفاوت والا
عضاده با آن خط کژ بود و اگر عضاده محرف بود باید که
طرف محرف آن بران خط منطبق بود و اما در مقنطرات باید که
مدار راس الحمل در محل تقاطع آن با خط وسط السما بر مقنطره افتد
که مساوی تمام عرض صفیحه باشد چنانکه در باب ششم مذکور شد و آن
مقنطره که مساوی عرض بلد بود در اسطرلاب شمالی باید که
بقطب صفیحه گذرد و در اسطرلاب جنوبی باید که خط مستقیم
بود موازی افق استوا و مدار راس الحمل در صفیحه خط
استوا بر نقطه صه گذرد و در عرض ستین بر افق منطبق بود
و باید که اجزا از مقنطرات میان سمت الراس و قطب صفیحه بود
بقدر تمام عرض بلد بود و آنچه میان مدار راس الحمل و سمت
الراس افتد یا میان مرکز و افق مرکز و افق بقدر عرض
صفیحه بود و باید که میل هر چهار نقطه متساوی البعد از اعتدالین که
از مقنطرات معلوم کنند متساوی باشند و باید که چون
غایت ارتفاع مرصود بود و مدار راس الجدی و راس
السرطان بقدر میل کلی از و دور باشند یعنی اجزا درجات
مقنطرات بر خط وسط السما در مابین مدار راس الحمل

و هر یک از دو مدار دیگر واقع شود باید که مساوی تمام میل کلی بود
لیکن مقدار انچه از خط وسط السما مابین مدار راس الحمل
و مدار اصغر واقع شود هم از ان خط جنانچه در علم تسطیح مبرهن است
و باید که تقاطع دایرهٔ افق و خط مغرب و مشرق و مدار
راس الحمل هر سه بر یک نقطه باشد هم در جانب مغرب
و هم در جانب مشرق زیرا که در فلک برین نسق است چه
مدار راس الحمل بمنزله معدل النهار است و خط مشرق
و مغرب بمنزله افق از آفاق استوائیه که با افق مفروض
در تحت یک دایره نصف النهار باشند و چون دایره
نصف النهار بقطب این دو افق و بقطب معدل النهار
کذرد پس بقوه مقاله اولی اکر ثاوذوسیوس این دو افق
و معدل النهار بقطبین دایرهٔ نصف النهار کذرند که
ان دو نقطه مشرق و مغربست و هو المط و چون جزوی از
منطق البروج یا شظیه کوکبی بر افق مشرق نهند و مری نشان کنند
پس بر خط وسط السما نهند و مری نشان کنند مابین هر دو
نشان از جانب اقرب لا محاله نصف قوس النهار بود
پس چون تعدیل النهار آن جزو یا آن کوکب بر او دافزایند
اکر شمالی بود یا ازان نقصان کنند اکر جنوبی بود باید که
مساوی نصف قوس النهار حاصل باشد و نیز اکر نصف

قوس النهار از افق مغرب وخط وسط السما حاصل کنند هم
مساوی آن باشد واگر پرکار بگیرند ویک سر بر تقاطع مدار
راس الجدی وخط وسط السما بنهند ودیگر سر بر تقاطع مقنطره
از مقنطرات ارتفاع یا بر تقاطع خط مشرق ومغرب یا مداری
از مدارات ثالثه در جانب شرقی باید که بهمان فتحهٔ پرکار
سر پرکار بر نظیر آن تقاطع افتد در جانب غربی بلکه بعد هر نقطه
که بر خط وسط السما فرض کنند از تقاطع مداری یا مقنطره
از مقنطرات با خط استوا در جانب مشرق باید که مساوی
بعد همان نقطه باشد از نظیر آن تقاطع در جانب مغرب
وبجهت بیان این دعوی فرض کنیم که دایره ا ب ج د مدار
اسم اعظم اسطرلاب است بر مرکز ه و ر ح ط مدار راس الحمل
و ا د خط وسط السما و ب ج خط استوا و ک ر ط ک
مقنطره از مقنطرات وخطوط ا ب ا ط ه ط ه ر وصل کنیم
و ه آ اخراج کنیم با م مرکز مقنطره ک ر ط است چه مراکز
مقنطرات وافق همه بر استقامت خط وسط السما اند چنانکه
در تسطیح مبرهن است ودو خط م ر م ط
وصل کنیم پس بجهة تساوی اضلاع
دو مثلث م ر ه م ط ه دو زاویه
ر م ه ط م ه متساوی باشند



شکل هشتم اولی اصول پس در دو مثلث م ر آ م ط آ دو زاویه
مذکوره متساوی‌اند و همچنین دو ضلع م ر م ط و ضلع ام مشترکست
پس بشکل چهارم همان مقاله دو خط ا ر ا ط بعد دو خط ر ک ط ک
از نقطه آ متساوی باشند و همچنین بیان کنیم که بعد دو نقطه ک ل از
آ متساویست و چون دو خط ا ک اس وصل کنند بجهت قیام
دو زاویه ه و تساوی دو ضلع ه ک ه س و اشتراک ضلع
آه اک دو خط متساوی باشند بشکل مذکور پس بعد نقطه
آ از دو نقطه س ک متساوی باشند و بمثل این برهان معلوم
شود که بعد هر نقطه که بر خط آد فرض کنند از دو تقاطع متناظر
متساوی بود و هو المطلوب و اگر جزوی یا شظیه کوکبی بر مقنطره از
مقنطرات شرقی نهند و مری نشان کنند پس بر خط وسط
السما نهند و مری نشان کنند پس چون بمقدار مابین هر دو
نشان از جانب اقرب مری را جانب مغرب حرکت دهند
باید که آن جزو یا آن شظیه بر همان مقنطره افتد در جانب غربی
والا مقنطرات یا اجزای مجره درست نبود و در اجزای
منطقة البروج باید که چون درجه بر افق شرقی نهند نظیرش
بر افق غربی نشیند و همچنین اگر درجه بر خط مشرق و مغرب
یا بر خط وسط السما نهند باید که نظیرش بر همان خط نشیند
زیرا که خط مشرق و مغرب و خط وسط السما بمنزله دو دایره

میل اند و دوایر میول وافق و منطقة البروج همه عظیمه اند وتقاطع
دوایر عظام بر تناصف بود بشکل دوازدهم اول اکرثاوذوسیوس
وتقاطع دوایر در اسطرلاب چون تقاطع آنها بود در فلک چنانچه
در علم تسطیح مبرهن است پس بالضروره تقاطع اینها با منطقة البروج ؛
بر تناصف بود وهو المراد و چون اول حمل بر افق شرقی نهند
باید که اول جدی بر خط وسط السما افتد و اول سرطان بر خط
وتد الارض و اگر اول میزان بر افق مشرق نهند عکس این باشد
چنانکه در باب هفتم مبین شد و اگر اول حمل بر خط وسط السما نهند
باید که اول سرطان بر خط مشرق بود و اگر اول میزان بر خط وسط
السما نهند باید که اول جدی بر خط مشرق باشد و بپرکار امتحان کنند
تا مقدار برج جدی و قوس و مقدار دلو و عقرب و همچنین هر
دو برج که بعد ایشان از نقطه انقلاب متساوی بود یک ؛
مقدار ست یا نه اگر باشد درست بود و الا نفس منطقة البروج یا
قسمت آن کرده بود و بجهت توضیح این مقال فرض کنیم که دایره
ا ب ج د دایره است اعظم از صفیحه عنکبوت بر مرکز ه و ا ه ج
بمنزله خط وسط السماست پس نقطه آ بمنزله ابتداء جدی بود و چون
تقسیم منطقة البروج که دایره ا ز ح است مطلوب بود عنکبوت ۱۰
در داخل این دایره ترکیب کنند چنانکه نقطه ط که مرکز
منطقة البروج است بر خط ا ه ج بود پس ابتدا از نقطه آ

قوس آد بمقدار مطالع استوایی برج جدی از دایره
اعظم جدا کنند و از نقطه د خط دح ه
بمرکز دایره اعظم کشند قوس اح



مقدار برج جدی چنانکه در علم تسطیح
مبرهن است وهمچنین قوس اب
مقدار مطالع استوایی برج قوس
جدا کنند و خط ب ز ه اخراج کنند
قوس از مقدار برج قوس بود و باین تقسیم منطقة البروج با تمام
رسانند و در اسطرلاب جنوبی آد مقدار برج جوزا بود
و اح مقدار برج سرطان و در باب ششم مبین شد که مطالع
استوایی هر دو قوس متساوی البعد از نقطه اعتدال یا انقلاب
متساویست پس دو زاویه ح ه ط ز ه ط متساوی باشند ؛
بشکل بیست و ششم از ثالثه اصول بسبب تساوی دو قوس
اب اد و باین بیانه بشکل هفتم همان مقاله دو خط ه ح ه ز متساوی
باشند پس ز ط ح ط وصل کنیم وایشان متساویند و بشکل هشتم اولی
اصول دو زاویه ز ط ه ح ط ه بلکه دو زاویه ز ط ا ح ط ا که تمام
دو زاویه مذکوراند تا قائمتین متساوی باشند و این مستلزم
تساوی دو قوس اح از است که مقدار دو برج جدی و
قوس اند بشکل بیست و پنجم ثالثه اصول و بمثل این بیان مردد

برج متساوی البعد از نقطهٔ آ متساوی البعد از نقطهٔ آ متساوی
باشند و هو المطلوب و ازینجا ظاهر شود که چون مطالع استوائی
یک قوس حاصل کنند باید که مطالع قوس مساوی آن که
بعدش از نقطهٔ اعتدال مساوی بعد آن قوس بود از آن
متساوی باشند و الا اجزاء مجره یا منطقة البروج یا خط استوا
صحیح نباشد و نیز باید که غایت ارتفاع هر دو جزو متساوی
البعد از انقلاب متساوی بود چون از کوکبی ارتفاع گیرند
و همان لحظه از کوکبی دیگر ارتفاع گیرند پس شظیهٔ یک کوکب را
بر مثل آن ارتفاع نهند در مقنطرات اگر شظیهٔ آن کوکب دیگر
بر ارتفاع خود افتد مقنطرات و شظایا صحیح بود و الا مقنطرات
یا شظایا کژ بود و نیز سرطان و جدی و حمل و میزان باید که بر
مدارات خود میگردند و هیچ تفاوت نبود و الا مدارات
یا منطقة البروج یا قسمت آن صحیح نبود و باید که خطوط
ساعات معوج و خطوط ساعات مستوی چون نیز کار امتحان
کنند بعد میان هر دو خط که فرض کنند بر هر مداری مانند بعد
دو خط دیگر بود بر همان مدار و خطوط ساعات مستوی و
زمانی باید که بر مدار راس الحمل متقاطع شوند و حصهٔ یکساعت
زمانی یکدرجه منطقة البروج از اجزاء مجره ساعت زمانی
دیگر آن درجه بود و همچنین حصهٔ دو ساعت زمانی دو جزو

متساوی البعد از انقلابین متساوی باشند و حصهٔ هر ساعت مستوی
باید که پانزده درجه باشد و بیان این احکام تمام در باب پنجم
مشروح شده است اینست امتحانات مشهوره و بیشتر ازین
موی باطناب شود و از جملهٔ امتحانات که ضروریست امتحان
دوایر سموتست باید که سمت در دوار تفاع متساوی که یکی
شرقی بود و دیگری غربی متساوی بود و سعه مشرق هر جزو
مساوی سعه مغرب آن بود و هر چهار جزو متساوی البعد از
انقلابین سعه مشرق ایشان متساوی بود دایرهٔ اول سموت باید که باشد
بنقطهٔ مشرق و مغرب و سمت الراس گذرد و دیگر امتحان
اظلال است چون از مقیاس صحیح ظل معلوم کنند و هم در آن وقت
ارتفاع گیرند و یک شظیه بران ارتفاع نهند باید که دیگر شظیه
یا طرف عضاده بر مثل آن ظل افتد و چون یک شظیه بر
ارتفاع چهل و پنج درجه نهند باید که دیگر شظیه بر مثل مقیاس افتد
و در ظل سلم باید که چون بپرکار امتحان کنند اضلاع ان بدیع
متساوی بود و همچنین دو قطر آن مربع باید که متساوی باشد
و دیگر امتحان خطوط جیب است و آن در باب هژدهم مذکور شد
باب بیستم در صفت ستارهٔ چند از ثوابت که بر اسطرلاب
ثبت کنند بجهت ارتفاع گرفتن بشب اول معلوم میشود که
کواکب فلک هشتم را کواکب ثوابت گویند بجهت ثبات

اوضاع ایشان بایکدیگر بجهت بطو حرکات خاصهٔ ایشان چه
بقول بطلیموس یکدرجه در صد سال شمسی حرکت کند و بقول
کثیری از اهل ارصاد در شصت و شش سال و بقول مصوّاین
عمل در هفتاد سال و اهل نجوم اکثر کواکب ثابته را بر شش مرتبه
اعتبار کرده اند و هر مرتبه را قدر و شرف و عظم گویند و هر
قدری بر سه مرتبه باشد اعظم و اوسط و اصغر پس مراتب
کواکب هژده بود و فضل هر مرتبه بر مرتبه بعد از و بقدر یک
ثلث او بود قدر سادس بود و جرم اوسط قدر سادس
پانزده مثل و نصف مثل کرهٔ ارض است بحسابی که مقدّر در
تذکره ذکر کرده است پس اصغر قدر سادس ده مثل و ثلث مثل
ارض باشد و اعظم قدر اول بود و هشت مثل و سیدس ارض
بود و بحسابی که افضل المهندسین مولانا غیاث الدین جمشید
الکاشی تغمده الله بغفرانه در رساله سلم السما آورده است جرم
اوسط قدر سادس سی و پنج مثل و عشر مثل جرم ارض است
پس اصغر قدر سادس بیست و سه مثل جرم ارض بود تقریبا
و اعظم قدر اول دویست و بیست و دو مثل و ثلث مثل ارض بود
تقریبا و بعضی کواکب که بر شکل قطعهٔ ابر نماید انرا سحابی گویند
و کواکبی که مادون قدر سادس بود آنرا خفیه و مظلمه
گویند و کواکب مرصود هزار و بیست و دو است بسوی سه

کوکب که از اصغر ه گویند از ان جمله پانزده از قدر اول است
باتفاق وچهل وپنج از قدر ثانی و دویست وهشت از قدر
ثالث وچهارصد وهفتاد وچهار از قدر رابع و دویست و
هفده از قدر خامس وچهل ونه از قدر سادس ونه مظلمه
وپنج سحابی واین برر ای بطلیموس است وبرای حکیم فاضل
عبد الرحمن بن عمر الصوفی سی وهفت از قدر ثانی است ودویست
از قدر ثالث وچهارصد ونیست ویک از قدر رابع ودویست و
شصت وهفت از قدر خامس وهفتاد از قدر سادس
وچهار سحابی وپنج مظلمه نیست وهشت کوکب بان تتألف که
بطلیموس در مجسطی آورده برزعم او موجود نیست ونجهت معرفت
این کواکب مرصوده از نهصد وهفده کواکب چهل وهشت صورت
تخیل کرده اند بعضی از ان تمام وبعضی ناتمام وصد کوکب ونپنج
دیگر را اضافه بآن صور کنند واز اخارج صورت گویند
واز جمله این صورت ویک در شمال منطقة البروج است و
اسماء آن اینست دب اصغر دب اکبر تنین قیقاوس عوا فکه
جاثی شلیاق دجاجه ذات الکرسی حامل راس الغول ،،
ذو العنان حوا حیه سهم عقاب دلفین قطعه الفرس
فرس اعظم مرأة مسلسله مثلث وکواکب نفس این صور
سیصد وسی ویک کوکب اند خارجه این صورت ؛

[illegible]

بیست و نه کوکب و پانزده صورت در جنوب منطقة البروج است
و اسماء این است قیطس جبار نهر ارنب کلب اکبر کلب اصغر
سفینه شجاع باطیه غراب قنطورس سبع مجمر اکلیل جنوبی
و این کواکب نفس این صورت دویست و نود و هفت اند
و خارج صورت نوزده و دوازده صورت بر منطقة البروج
و حوالی آنست و اسماء اینها اینست حمل و ثور توامان که
مشهور است بجوزا سرطان اسد عذرا که معروفست بسنبله
میزان عقرب رامی که مشهورست بقوس جدی ساکب
الماء که معروفست بدلو سمکتان که مشهورست بحوت و کواکب
نفس این صور دویست و هشتاد و نه اند و خارج صور پنجاه و هفت
بسوی سه کوکب که از اصغیره گویند و این صور دوازده گانه را
بروج خوانند و اهل حساب بروج بنوعی دیگر اعتبار کنند
و در باب اول اشارتی بآن رفته است اما منازل قمر عبارتست
از مسافاتی که قمر در مدت یکدوره قطع کند هر یکشبانروز در یک
منزل تقریبا و چون قمر یکدوره در بیست و هفت شبانروز و ثلثی
تمام کند اهل هند اسقاط آن ثلث زاید کنند و منازل بیست و
هفت گیرند و عرب و اهل بادیه تمیم آن ثلث کنند و منازل را
بیست و هشت اعتبار کنند و علامات منازل کواکبی را گیرند که
در حوالی منطقه بود خواه از صور منطقه بود یا نی سوی منزل بلده که

بران هیچ کوکب مرصود نیست و اسماء آن برین ترتیب است
شرطین بطین ثریا دبران هقعه هنعه ذراع نثره طرفه
جبهه زبره صرفه عوا سماک غفر زبانا اکلیل قلب شوله
نعایم بلده ذابح بلع السعود الاخبیه المقدم فرع الدلو الموخر
رشا و چون منزل از ضیا صبح بیرون آید از اطلوع آن
منزل گویند و با طلوع هر منزل غروب رقیب آن منزل بود که
پانزدهم آن باشد و انرا سقوط گویند و طلوع منزلی که در موسم
مطر بود آنرا نو گویند و طلوع آن منزل که در ایام مطر نبود
انرا بارح خوانند و نزد اهل حساب منازل قمر عبارت از
بیست و هشت قسم متساویست از منطقة البروج که مبدا
ان اقسام مبداء اعتدال ربیعی باشد و اسماء منازل را
بواسطهٔ انتقال کواکب ایشان تغیر ندهند چنانکه در بروج
و معتبر در انتقالات قرا این بود و ما درین مواضع انچه
مشهورترست صفت کنیم تا چون خواهند انرا بشناسند
از کواکب ثابته مشهورترین نزد مردم ثریا باشد که عوام انرا
پروین خوانند و آن شش کوکب است تا سنفت از کواکب
صورت ثور از ان جمله چهار مرصود ست یکی از قدر رابع
و باقی از قدر خامس و نزد بعضی کواکب مرصوده ان همه از
قدر خامس اند و ثور بر صورت گاو نیست که انرا کفل و

سعد

دو پای پیت سر بر پهلو نهاده یا سرش در پیش انداخته بجهت
شاخ زدن بر اختلاف اقوال و شاخها بطرف مشرق و موخر
بطرف مغرب و کواکب نفس ثور سی و دو است سوی کوکبی که
مشترکست میان ثور و صورت ممسک الاعنه چنانکه بیاید
و ثریا بر کوهان اوست و بعضی گمان برده اند که دنبه حمل است
و آن غلط است و انرا ثریا بجهت آن گویند که بارانی که در
نو آن واقع شود سبب کثرت گیاه و امارت ارزانی بود
بزعم عرب و ال تصغیر ثرة و بیت مشتق از ثروه بمعنی کثرت مال
و تصغیر ان بجهت صغر کوکبست یا بجهت تعظیم و این منزل
سیم است از منازل قمر و انرا النجم و نجوم الثریا نیز خوانند
و چون نگاه کنند در ان وقت که ثریا طلوع کند کوکبی روشن
و سرخ رنگ از قدر اول از جانب شمال با آن طلوع کند
در اکثر مواضع و ازین جهت انرا رقیب گویند چنانکه میان
هر دو مقدار دو نیزه بالا بود و انرا عیوق خوانند چه رقیب
ثریاست مشتق از عوق بمعنی باز داشتن و نگاه بان باز
دارنده بود و از امور و عیوق بر منکب الیسر ذی العنان است که
انرا ممسک الاعنه گویند و آن بر صورت مردی بود بر پا
ایستاده و بیک دست عنانی گرفته و بیک دست تازیانه
و کواکب این صورت چهارده است از ان جمله یکی

کوکب است از اعظم قدر ثالث برای بطلیموس و از اواسط
قدر ثانی نزد ابن صوفی که با عیوق و دبران بر مثلث منفرج
الزاویه بود و بر زاویه منفرجه بود و آن مشترکست میان کعب
ایمن ذی العنان و قرن الثور خوانند و چون پروین مقدار
یک نیزه بالا طلوع کند کوکبی روشن و سرخ از قدر اول برآید
در پس او بجنوب مایل که با چهار کوکبی دیگر از آن تاریکتر
همه از اصغر قدر ثالث بر صورت کتابت حرف دل بدشت
بلکه بر صورت رقم هفت از ارقام هندیه و این کوکب
روشن تر بر یک طرف دال بود بمنزله چشم جنوبی ثور است
ازین جهت او را عین الثور خوانند و انکه بر طرف دیگر است
بمنزله چشم شمالی ثورست و انکه بر زاویه دالست بمنزله بینی
آن و منزل دبران است که منزل چهارم است از منازل قمر
و تسمیه او بدبران بجهت دبور و تبعیت اوست مر ثریا را و ازین
جهت او را رابع النجم و ثانی النجم و حادی النجم خوانند و انرا
مجدح نیز گویند و بدانکه مقدار یک نیزه برین تقدیر که مقرر شده است
شش ذراع بود بتقریبا چه بعد میان وسط ثریا و دبران چهار
ده درجه و ربعی است و میان او و عیوق بیست و هشت درجه
و نیم و مقدار هر دو درجه و ثلثی در رای العین یک ذراع بود چنانکه
ابن صوفی در کتاب صور کواکب گفته است و هر جا که درین باب

لفظ

لفظ نیزه مذکور شود مراد همان شش ذراع بود و بعد بین الکوکبین
قوسی است ما بین ان دو کوکب از دایره عظیمه که مرکز آن دو
کوکب گذرد بشرطی که از نصف دور زیاده نباشد و بعد از دبران
صورت جوزا برآید که عوام آنرا ترازو خوانند و منجمان جبار گویند
زیرا که بر صورت مردی بود با کمر و شمشیر بر پا ایستاده بر کرسی و
بدست راست عصای بالای سر گرفته و دست چپ در آستین
کشیده و آستین انداخته و این از صور جنوبیست و کواکب او سی و
هشت اند و تسمیه او بجوزا بجهت بیاض اکثر کواکب اوست فجوزا در لغت
گوسفندی را گویند که وسط او سفید بود و بر دو دست او که بر بالای
سه کوکب کمر اوست که بر یک صف اند همه از قدر ثانی وایشان را
منطقة الجوزا و نطاق الجوزا و نظم الجوزا و فقار الجوزا و نظم نظام
گویند دو ستاره روشن باشد اما انکه بر دست راست باشد
و بمنزله دوش راست اوست روشن تر بود و سرخ تر و از
اصغر قدر اول است آنرا ید الجوزا الیمنی و منکب الجوزا گویند و از و
ارتفاع گیرند و انکه بر منکب الیسرست از قدر ثانی است و از و
نیز ارتفاع گیرند و انرا ید الیسری الجوزا و برزم و ناجذ گویند و از
دو پای او که در زیر کمر و شمشیر بود که انرا سیف الجبار گویند و این
سه کوکب متحدرست در یک صف که در تحت کمر جوزاست یکی
از قدر رابع و دو از اصغر قدر ثالث پای درجب روشن تر

و بزرگتر بود و از قدر اولیست و از زوار تفاع گیرند و آنرا رجل
الجوزا الیسری و راعی الجوزا خوانند و بر میان دو دست او
از طرف بالا مایل بدست چپ سه کوکب خرد بهم پیوسته مانند سه
نقطه که بر حرف ث زنند و بطلیموس آن هر سه کوکب را یک
کوکب سحابی گرفته و موضع وسط آن مثلث را در طول و عرض
در جدول آورده انرا راس الجبار و اثافی گویند و هقعه که
منزل پنجم است از منازل قمر آن بود و از جهت آنکه منزل پنجم
ازین صورت گرفته اند برج سیوم را که نهایت منزل پنجم
بحسب قسمت منطقه از انجا بود نیز جوزا گویند و قمر همیشه برمحاذات
این منزل گذرد و هقعه در لغت صورت دایرهٔ صغیرهٔ سفید
باشد بر پهلوی چپ اسب ابر سینهٔ ان و اصحاب خیل آنرا
شآمت دارند و بر عقب جوزا دو ستارهٔ بزرگ و روشن
می آیند بر دو سوی مجره که انرا دایرهٔ لبنه نیز خوانند و عوام
آنرا راه کهکشان گویند و رای مختار انست که انها کواکب
سحابیه اند متقارب و از ارسطو منقولست که آن بخارات ::
دخانیه است واقف در هوا و عدم اختلاف منظر انها و
دوام ثبات بر یک حال کذب این دعویست میان ایشان
دو نیزه بالا باشد تقریبا چه بعد میان ایشان بیست و پنج درجه
و کسریست و انچه در بعضی نسخها واقع شده که میان ایشان سه ::

نیزه بالاست سهوست یکی بجنوب مایل و دیگری بشمال و جنوبی ::
روشن‌تر و بزرگتر بود چه اعظم قدر اولست و شمالی سرخ‌تر و
خردتر بود چه از اوسط قدر دوست نه از اصغر او چنانکه بعضی
گفته‌اند و با هر یکی کوکبی خردتر می‌آید بر بعد دو سه گز و ابن
صوفی آورده است که بعد میان شعری یمانی و مرزم سه گز و نیم است
و میان شعری شامی و مرزم او دو گز آن دو ستاره بزرگ ::
دو شعری اند بزرگتر را که جنوبی است شعری یمانی خوانند چه
مغیب او بجانب یمن بود و او از کواکب کلب اکبرست و آن
صورت سگی است رونده بر دنبال صورت جبار و ازین جهت
ان را کلب الجبار گویند و شعری یمانی را تنها نیز کلب الجبار گویند
و کواکب نفس صورت کلب اکبر هژده است و این شعری بر
دهن اوست و مرزم او بر سر دست راست او و خردتر را که
شمالی است شعری شامی گویند بجهت آنکه مغیب او در جانب شام است
و او از صورت کلب اصغرست و کواکب او همین شعری نیست
با مرزم آن و تسمیهٔ آن بکلب اصغر بجهت مشابهت اوست
با دو کلب اکبر که شعری یمانیست با مرزم آن و یمانی را عبور گویند
و شامی را غمیصا و عبور در لغت گذشتن است و غموض ::
فرو پوشیده شدن چشم و از خرافات عربست که این دو شعری
خواهران سهیل اند و میان جوزا و سهیل تزوجی واقع شد

پس سهیل پشت جوزا را بشکست و بجانب جنوب گریخت
و شعری یمانی از مجره بگذشت بر قفای او و ازین جهت او را
عبور گفتند و شعری شامی بر مفارقت چندان بگریست که
چشمش پوشیده شد بدین سبب او را غمیصا گفتند و آن ستاره که
با هر یک برآید مرزم خوانند و مرزم شعری یمانی از قدر ثالث است
و آنرا تنها نیز کلب خوانند و مرزم شعری شامی از قدر رابع
و این کواکب که از اول باب تا اینجا مذکور شد در تابستان در
آخر شب ظاهر شوند و در زمستان اول شب و این ظاهر است و چون
شعری یمانی قریب بنصف النهار رسد در جانب جنوب قریب
بافق کوکبی باشد روشن از قدر اول و آن سهیل است و او از کواکب
صورت سفینه است بر دنبال جنوبی سفینه و ابتدا کوکب سفینه از
دنبال صورت کلب الاکبر بود و کواکب او مجهول و بیح است
و در مقابل شعری شامی از جانب شمال دو ستاره برآیند
و در روشنی نزدیک یکدیگر چه هر دو از اوسط قدر ثانی اند
و آن دو ستاره را ذراع مبسوط گویند چه متقدم است طلوع او
بر طلوع ذراع مقبوضه که شعری شامی است با مرزم آن و این
هر دو ذراع را بجهت آن گویند که بر دو ساق دو دست اسد اند ذراع
بزعم عرب و ذراع مبسوط منزل هفتم است از منازل قمر هر یکی را
راس التوام گویند چه هر یک بمنزله راس یکی از توامین اند

وآن بر صورت دو آدمی است متعانق واکثر کواکب ایشان در شمال
مجره است و پایهای ایشان بر نفس مجره و کواکب نفس صورت
ایشان هژده اند واین صورت سیم است از صوره منطقة البروج
وانرا الجوزا خوانند چنانکه بیشتر مذکور شد وانکه اول بر آید
و بغروب نزدیکتر بود انرا راس التوام المقدم و مقدم الذراعین
گویند و دیگری را راس التوام المؤخر و مؤخر الذراعین گویند و در عقب
آن بمقدار دو نیزه بالا چهار کوکب می آیند بر خط مقوس لفظ
مقوس اینجا بر سبیل مسامحه است وازین جهت است که در بعضی
نسخ لفظ مقوس مخطوط است و بجای آن لفظ معوج می باید زیراکه
آن دو کوکب شمالی ازین چهار کوکب مایلند بجانب مشرق وآن دو کوکب
دیگر بجانب مغرب بدین صورت ٥ ٥ وانشان بر کودن ؛
وسیه صورت اسد اند که صورت پنجم است از صور منطقة البروج
و سر آن بجانب مغربست و پشت او بجانب شمال و کواکب نفس
صورت اوبیست و هفت اند وآن چهار کوکب را عرب جبهه گوید
بزعم انکه بر پیشانی اسد است و جبهه منزل عاشر است از منازل قمر
وازین چهار کوکب انکه بر جنوب همه است بزرگتر بود چه مقدار
اولست وانکه بر شمال همه است با انکه در جنب کوکب اعظم است
هردو از قدر ثالث اند وان دیگری از قدر ثانی انرا قلب الاسد
خوانند چه بر محل قلب صورت اسد است وانرا ملکی نیز گویند

ودر جنوب آن یک ستاره تنها باشد سرخ رنگ از اوسط قدر
ثانی که در حوالی او هیچ کوکب نبود بدین سبب آنرا فرد خوانند
وچون برگردن صورت شجاع است او را عنق الشجاع نیز گویند
وشجاع بر شکل ماریست وبر سر او چهار کوکب متقاربست در مابین
قلب الاسد وشعری شامی ونهایت ذنب او در جنوب سماک
اعزل است وکوکب او بیست وپنج است وشجاع مار بزرگ را گویند
وبر عقب الاسد ستاره ایست می آید روشن از قدر ثانی
هم از کواکب اسد وآن را ظهر الاسد خوانند وازان ارتفاع
گیرند ودو ستاره دیگر در جنوب او مایل بجانب مشرق هم از کواکب
اسد وبعد میان ایشان دو گز ونیم است تقریبا نزدیک باو
در روشنی چه از قدر ثالث ایست این دو ستاره را زبره
خوانند چه بمنزله زبره اسدست نزد عرب یعنی میان دو کتف
آن ونزد منجمان این دو ستاره بر موخر صورت اسدست
وزبره منزل یازدهم است از منازل قمر وآنرا خراتان
نیز گویند ومقدار یک نیزه بالا کوکب روشن ودر بزرگی
وخردی عیانه ظاهرا مقصود آنست که از اواسط قدر
اولست چنانکه در کتب این فن مسطورست بر عقب ایشان
بر می آید هم از کواکب اسد بمنزله ذنب او نزد منجمان وازین جهت
انرا ذنب الاسد گویند وبمنزله وعاء غضب او نزد منجمان عرب

وبدین سبب آنرا قلب الاسد خوانند و این منزل دوازدهم است
از منازل قمر انرا صرفه خوانند چه در وقت ظهور او از تحت الشعاع هوا
از حرارت منصرف شود ببرودت و در وقت سقوط او بر عکس بود
و در عقب صرفه بمقدار دو نیزه بالا بلکه یک نیزه و نیم چه بعد میان صرفه
و سماک اعزل بیست و یک درجه است ستارهٔ روشن از اصغر قدر اول
تنها بر می آید و بر جانب شمال آن بقدر سه نیزه تقریبا چه بعد میان سماکین
سی و چهار درجه است و انچه در بعضی نسخها واقع است که بقدر چهار
نیزه خطاست ستارهٔ سخت بزرگ و روشن از اعظم قدر اول یا از
اواسط او بر اختلاف اقوال و یک ستارهٔ تاریکتر از قدر ثالث بر بعد
دو گز تقریبا مقدم بر وبا آن بر می آید آن دو ستارهٔ روشن را سماکان
خوانند بجهت علو و ارتفاع ایشان در جانب شمال و معنی سموک
ارتفاع است و عرب سماکین را دو ساق اسد خوانند روشن تر را
ساق یمنی و آن دیگر را ساق یسری یکی که تنهاست انرا سماک
اعزل خوانند چه با او هیچ سلاح نیست چنانکه با آن سماک دیگر هست
و اعزل بی سلاح را گویند و ان بر سر دست چپ عذراست که
صورت ششم است از صور منطقة البروج و ان بر صورت زنی است که
دامن فرو انداخته و دست چپ آویخته و دست راست برداشته
و بدین دست راست خوشه گرفته است و کواکب نفس این
صورت بیست و شش اند و عوام این صورت را سنبله گویند

بر زعم آنکه آن کوکب مقارب به که بر شمال صرفه است و مشابه خوشه که
انرا ثلثه گویند و ضفیره ازان جمله است و از کواکب عذرا است
و منجمان سماک اعزل را تنها سنبله گویند و سماک اعزل منزل
چهاردهم است از منازل قمر و در پیش سماک اعزل مایل
بطرف جنوب چهار کوکب روشن است از قدر ثالث
بر شکل منحرفی و انها را عجز الاسد و عرش السماک الاعزل گویند
و ضلع شمالی ان منحرف قصیر است و کوکب مقدم ازان ضلع
بر بال است غراب است ازان ارتفاع گیرند و از اجناح
الغراب خوانند و کواکب صورت غراب هفت اند
و دیگری که روشن تر و شمالی است سماک رامح گویند و آن
خارج صورت عوا است که از اصناج و نقار نیز گویند قریب
بزانوی چپ او و آن بر صورت مردی است سر دست چپ او
بر بالای کوکب آخر از کواکب بنات نعش کبری است و دست
راست او آویخته از پس کواکب صورت فلک و باین دست
عصای بر بالای سر گرفته و کواکب نفس صورت عوا بیست و دو
و سماک رامح حارس السما و حارس الشمال نیز گویند چه
در اکثر مواضع مرتب مزین شود و آن دو ستاره
که با اوست بر ساق چپ صورت عوا است از ارمح
رامح گویند و مشهورتر آنست که این کوکب را با یک کوکب

دیگر هم از قدر ثالث که از دنبال سماک رامح است بر بعد سه گز
تقریبا مایل بجانب شمال هردو را رمح گویند و در آخر بهار باول
شب سماک رامح بر میان آسمان باشد در مقابل در موضعی که عرض
آنها مساوی بعد او بود از معدل النهار و سماک اعزل در جنوب
ومغرب او در شمال ومشرق او یعنی شمال ومشرق سماک رامح
بقدر دو نیزه تخمینا هفت ستاره بلکه هشت ستاره هست بر شکل
دایره ناتمام که عوام آنرا کاسهٔ شکسته وکاسه درویشان گویند
ومنجمان آنرا فکه والاکلیل شمالی گویند ویکی از آن کواکب که روشن تر
واز قدر ثانی بود آنرا نیر فکه ومنیر فکه گویند وظاهرا مصنف ::
کواکب فکه را هفت بجهت آن گفته است که کوکبی بر یک طرف
رخنهٔ آن دایره است از قدر سادس است وتنگ ظاهر
نمی شود واینچه بعضی درین مقام گفته اند که از کواکب فکه هیچ کدام
از قدر سادس نیست خطاست وچون فکه بمیان آسمان رسد
در جانب جنوب ستارگان عقرب که صورت هشتم است
از صور منطقة البروج وکواکب او بیست ویک است نزدیک
رسند بنصف النهار واز آن کواکب روشن تر ستاره بود
سرخ از قدر ثانی که با دو ستارهٔ دیگر تاریکتر هردو از قدر
ثالث از دو جانب آن باشند بر خط مقوس آن ستاره
روشن را قلب العقرب خوانند چه بر محل قلب صورت

عقرب است و این منزل هژدهم است از منازل قمر و آن دو ستاره که
بر دو جانب اوست از اتیاط خوانند و تیاطر ک دل را
گویند و بدانکه قلب العقرب و نسر واقع در اکثر بلاد با هم طلوع
کنند بدین جهت مصر معرفت نسر واقع را در ذیل معرفت ::
سایر اد امیکنند و میغر باید و ستاره ایست روشن از
اول که بر میان آسمان گذرد و با دو ستاره خرد از اکبر
قدر رابع که از عقب آن باشد بر مثال مثلث خرد متساوی
الاضلاع باشد و عوام از از دیک پایه خوانند و در آخر
تابستان در اول شب بر سمت الراس بود در بعض مواضع
از النسر واقع گویند و جهت مشابهت کرکسی که بالهای
خود را فراهم آورده باشد و آن دو کوکب اصغر بمنزلهٔ دو
بال اند و این سه کوکب با هفت کوکب دیگر در حوالی آن
کواکب صورت شلیاق اند که آنرا اوز و سلحفاة و صنج
و مِغرَفه نیز گویند و آن بر صورت سنک پشتی است
و در مقابل او از سوی مشرق و جنوب نزدیک بکنار مجره
ستاره روشن بود از اعظم قدر ثانی و در میان دو ستاره
دیگر تاریکتر هر دو از قدر ثالث که بر مثال خط مستقیم
باشد و عوام از اشاهین ترازو گویند و چوب گز خوانند
آن ستارهٔ روشن نسر طایر بود جه با آن دو کب دیگر

شده است بکرکسی که بال کشاده بود جهت پریدن واین هر سه
کوکب از صورت عقابند و کواکب او نه است و این کوکب
روشن در مابین المنکبین اوست و او کوکب شمالی بر منکب
جب وجنوبی بر کردن او چنانچه از صور کواکب ابن صوفی
مستفاد می شود وانچه بعضی درین مقام کفته اند که یکی ازین
دو کوکب تاریکتر از قدر خامس است و بر منکب راست
عقابست وآن دیکری بر منکب جب خطایست ودر جانب
جنوب کوکبی است روشن از قدر اول ودر حوالی
آن بدان روشنی کوکبی دیکر نیست و پائین برخط :
مقوس باشد شبیه بمستقیم وبعد میان او و نسر طایر بمقدار
شش نیزه ایست تقریبا و او مشترکست میان صورت
حوت جنوبی وصورت ساکب الماکه صورت یازدهم است
از صور منطقة البروج ومشهور است بدلو وان بر صورت
مردیست بر پا ایستاده و بیک دست کوزه کرفته وآب
میریزد ومیرود تا انجا که دهان صورت حوت جنوبیست
که این کوکب روشن است واز ینجهت آنرا فم الحوت
کویند وکواکب ساکب الما چهل ودوست وکواکب حوت
جنوبی یازده بغیر ازین کواکب روشن واز دنبال فم :
الحوت کوکبی ایست سرخ وروشن از اعظم قدر ثالث بر بعد

بر بعد دو نیزه آنرا ذنب قنطس جنوبی گویند و در شمال ذنب
قنطس جنوبی ببعد یک نیزه و نیم کوکبی است از اصغر قدر ثالث
انرا ذنب قنطس شمالی خوانند و این اصغر را در اسطرلاب
نقش کنند و در وقت ارتفاع گرفتن بعضی آن روشن تر را
مستعمل دارند و بدین جهت خطاء فاحش واقع شود و کواکب
قنطس بیست و دو است و آن بر صورت حیوان بحریست که
آنرا دو پاست و دنبی چون دنب مرغی و این دو کوکب بر
دو شعبهٔ دنب اوست و در جنوب دنب قنطس جنوبی
بر بعد سه نیزه تقریبا افق کوکبی است از قدر اول و آن ::
کوکب آخر است از کواکب صورت نهر آنرا آخر النهر خوانند
و کواکب صورت نهر سی و چهار است و ابتدا نهر از حد رجل
الجوزا الیسری بود و انتهای آن این کوکب مذکور و در عقب
نسر طایر بر بعد دو نیزه چهار کوکب می آیند بر شکل معین و
عوام انرا صلیب خوانند و در پیش این صلیب کوکبی می آید
در روشنی با این چهار کوکب نزدیک است از اصغر قدر
ثالث بر رای بطلیموس و از اکبر قدر رابع بر رای ابن صوفی
آنرا عمود الصلیب و ذنب الدلفین گویند و از آن ارتفاع
گیرند و این صلیب و عمود او همه از کواکب صورت دلفین
و کواکب این صورت ده است و دلفین حیوانی است

از حیوانات بحری بر شکل خیک منفوخ که غریق را بر هاند
و با کنار آورد و جون لسرین را قاعده سازند کوکبی تاریکتر
ازیشان از قدر ثالث از سوی مغرب با ایشان بر مثال مثلثی
شبیه بمتساوی الاضلاع بود انرا راس الحوا خوانند چه بمنزله
سر صورت حواست و آن صورت مردیست بر پا ایستاده
و پایهای آن بر شمال برج عقربست و بهر دو دست خود ماری
گرفته و سر آن کواکب فکه ایست و بر جنوب نیر فکه مایل
بطرف مغرب کوکبی است روشن از اصغر قدر ثالث
و با سماک رامح و نیر فکه بر مثلثی است که نیر فکه بر زاویه
عظمی آن مثلث بود و آن بر گردن صورت این حیه است
بدین سبب انرا عنق الحیه خوانند و کواکب حوابست و
جهار است و کواکب حیه سیزده و کوکبی دیگر از قدر ثانی
از جانب مغرب با ایشان یعنی با لسرین هم بر مثال مثلثی بود
مختلف الاضلاع و آن ستاره بر میان مجره باشد
انرا ردف و ذنب الدجاجه خوانند و دجاجه بر صورت
مرغیست بر نفس مجره با گردن دراز بالها باز کشیده و کواکب
آن هفده اند و بر سر آن کوکبی است بر نفس مجره از اصغر قدر
ثالث و جنوب کوکب لسر واقع بر بعد یک بزه تقریبا انرا
منقار الدجاجه گویند و در پیش ردف جهار کوکب روشن اند

مار بر جنوب

از قدر ثالث بر خط شبه مستقیم قاطع عرض مجره یکی از ان بر
بال راست دجاجه است و یکی بر سینه و دو بر بال چپ واین
واین چهار کوکب را عرب فوارس گویند و ذنب دجاجه
بجهت انکه تابع ان چهار ست انرا ردف گویند ومعنی
ردف تابع باشد وبعد ازان بر مجره چند کوکب در روشنی
بیکدیگر نزدیک همه از قدر ثالث بر می آیند وایشان از کواکب
ذات الکرسی اند وان بر صورت زنی است بر کرسی
نشسته که آنرا قایمه ایست چون قایمه منبر وپایها فروگذاشته
وکواکب او سیزده است بر صورت شتری وعوام آنرا
شتر گویند وازین کواکب ذات الکرسی چهار کوکب بر خطی اند
شبه مستقیم که مجره را قطع کرده است بر عرض وایشان بر بدن
شتر اند واز طرف جنوبی این خطی سطری مقوس از
کواکب خفیه متصل شود بچهار کوکب متقارب که بمنزله سر شتر بود
وآن سطر مقوس بمنزله گردن آن بود ودر تحت این کوکب در
جنوب مجره دو کوکب می آید از قدر رابع قریب بیکدیگر و
آن بر دو دست شتر ست وکوکب سحابی که بر نفس مجره است
در تحت این کواکب بر سر آن شتر است واین صورت شتر
از صور چهل وهشت گانه نیست بلکه کواکب آن بعضی از
ذات الکرسی است وبعضی از مراة مسلسله وبعضی از حامل

راس الغول وبعضی غیر مرصود و عرب این کواکب روشن راکف
الخضیب وکف الثریا گویند چه از نزدیک ثریا سطری مقوس از
کواکب خارج شود و باین کواکب روشن متصل شود و آن سطر را
ید الثریا گویند و این کواکب روشن بمنزله آن دست بود و هر یک
کوکب بمنزله یک انگشت خضاب کرده باشد اما اهل نجوم از ان:
ستارگان یکی که در پیشتر می آید آنرا کف الخضیب و سنام الناقه
گویند و صاحب نهایة الادراک آورده است که چون کف بنصف
النهار رسد دران وقت دعا مستجاب شود الا دعاء ظالم و بران
سطر مقوس که آنرا ید الثریا گویند کوکبی است روشن تر از همه کواکب
آن سطر از قدر ثانی آنرا مرفق الثریا و آن بر پهلوی صورت پر
سیاوش است که مشهور است بحامل راس الغول و ازین جهت
آنرا جنب پرساوش نیز گویند و آن بر صورت مردیست بر پای
چپ ایستاده و پای راست برداشته و بدست چپ سر غولی
گرفته و دست راست بر بالای سر آورده و برین راس
غول کوکبی است سرخ و از اصغر قدر ثانی و آن در جنوب
جنب پرساوش است مقدم برو و نزدیک باو در روشنی
و آنرا راس الغول گویند و چون صورت ناقه بنصف النهار
رسد در جنوب آن قریب بنصف النهار چهار کوکب روشن
باشد از اصغر قدر ثانی بر مربع واسع که ضلع شمال آن مربع

اقصر از ضلع جنوبی است ایشان از کوکب صورت فرس اعظم اند
وآن بر صورت اسبی است که دو پای ندارد و کواکب او
بیست است آن کوکب بزاویه شرقی شمالی مربع بود ازا
سرة الفرس خوانند وانکه بر شرقی جنوبیست جناح الفرس
وانکه بر غربی شمالی است منکب الفرس وآن دیکری
متن الفرس وعرب این چهار کوکب را دلو خوانند
وبدین جهت صورت ساکب الماء را که برج یازدهم است
نیز دلو خوانند بسبب مجاورت وآن کوکب غربی را اندین
مربع فرغ الدلو المقدم خوانند وآن دوی دیکر را فرغ
الدلو المؤخر واین هر دو از منازل قمر اند و سرة الفرس
مشترکیست میان صورت فرس اعظم وصورت مراة مسلسله
و بر سر آن صورتست بدین سبب انرا راس المسلسله خوانند
وآن بر صورت زنی است دستهارا بازکشیده و
در هر یکی از دو دست یا دو پای او بر اختلاف اقوال
زنجیریست وکواکب آن بیست و سه است سوی کوکبی که
بر راس وست از آن جمله کوکبی روشن وسرخ
از قدر ثالث برای بطلیموس از اصغر قدر ثانی
برای ابن صوفی بر دنبال سرة الفرس بمقدار هفت کز
تخمینا مایل بجانب شمالی و بر پهلوی آن صورتست وآزین

(هر دو ... [illegible])

جهت از اجیب المسلسله خوانند و از ابطن الحوت نیز گویند
بجهت انکه بر شکم صورت ماهی است که در زیر سینه صورت
نامه حاصل میشود از بعضی کواکب مراه مسلسله و بعض کواکب
صورت بمکن که صورت دوازدهم است از صور منطقه
واین بمکنان بر صورت دو ماهی اند که ذنب مردو ایشان
متصل است بسطر معوّس از کواکب و کوکب صورت
ممکنان سی وچهار اند و رشا از منازل قمر همین بطن الحوت است
واز دنبال بطن الحوت بر بعد یک نیزه کوکبی روشن می آید مایل
بجانب شمال از قدر ثالث و آن بر پای جیب صورت مسلسله است
انرا رجل المسلسله گویند و کوکبی دیگر است از اکبر قدر
ثالث بر جنوب جیب المسلسله و رجل المسلسله که با ایشان
بر مثلث متساوی الساقین است و بر راس آن مثلث است
انرا ناطح گویند و آن از کواکب خارج صورت حمل است و
در جنوب ناطح مقدم بران بر بعد دو گز و دو گز از قدر ثالث
یکدیگر و آن بر صورت حمل اند و شرطین از
منازل قمر انها اند و بعضی ناطح را با قرن شمالی قرن حمل شرطین
گویند و کواکب نفس صورت حمل سیزده اند و کواکب
خارج صورت پنج والله اعلم پس این تعریفات که در متن مذکور
شده بیست کوکب وصف کرده که از ایشان ارتفاع توان ::

کرفت وآن اینست عین الثور عیوق ید الجوزا الیمنی رجل الجوزا
الیسری شعری العبور شعری الغمیصا راس التوام المقدم راس
التوام الموخر قلب الاسد فرد صرفه سماک رامح سماک اعزل
یرفکه قلب العقرب نسر واقع نسر طایر راس الحوا ردف کف
الخضیب وغرض از تعداد آنست تا بعضی کواکب که باسطرلاب
مذکور شده خارج شود وبر بیشتر اسطرلابها این کواکب را
نقش کنند هر که از ایشان شناسد چنانکه در اشتباه نیفتد او را
درین باب کفایت باشد وچون در بعضی اسطرلابها بغیر
ازین کواکب دیگر هم نقش کنند ما در اثنای شرح این باب
بیست کوکب دیگر وصف کردیم که از آن ارتفاع گیرند وآن اینست
قرن الثور ید الجوزا الیسری ظهر الاسد سهیل جناح الغراب فم الحوت
ذنب قنطس شمالی آخر النهر ذنب الدلفین عنق الحیه منقار الدجاجه مرفق
الثریا راس الغول سرة الفرس جناح الفرس منکب الفرس متن الفرس
بطن الحوت رجل المسلسله ناطح ومواضع این جمله کواکب را از اول سال
یزدجردی با عروض و اقدار آن درین جدول ایراد کردیم بآن طریق که
بیست درجه و بیست وسه دقیقه بر مواضع اینها که بطلمیوس در مجسطی
آورده افزودیم چه مابین تاریخ مذکور و تاریخ وموضع وضع ثوابت

در جداول مجسطی هزار و سیصد و چهل و پنج سال شمسی حقیقی است و حرکت
ثوابت در این مدت بیست درجه و بیست سه دقیقه باشد تقریبا بر تقدیری که حرکت
انها در شصت شش سال یک درجه باشد چنانکه رای اکثر اهل ارصاد است و اگر
مطلع معرفت مواضع انها بود در تاریخ دیگر مطلع مؤخر بود و ازان نقصان کرد اگر
مقدم بود تا مواضع این کواکب در اول سال مطلع حاصل آید و اما عروض انها همیشه
بر یک نسق باشد و بدانکه هر کوکب از این کواکب که عرض او زیاده از میل کلی بود
اگر شمالی باشد مخصوص بود با سطرلاب شمالی و اگر جنوبی بود با سطرلاب جنوبی و
اضعف میل کلی کمتر بود مخصوص به هیچکدام نبود علی الاطلاق لیکن چون بعد ایشان
از معدل النهار زیاده از میل کلی شود اگر جنوبی بود انرا در اسطرلاب شمالی
نقش نتوان کرد و اگر شمالی بود در اسطرلاب جنوبی نقش نتوان کرد پس
کف الخضیب و نسر واقع و ردف و منقار الدجاجه مخصوص باشد با سطرلاب
شمالی و اخر النهر و سهیل مخصوص بود با سطرلاب جنوبی و چون ابعاد
کواکب دیگر از معدل النهار استخراج کنند معلوم نشود که در این تاریخ
قلب العقرب و فم الحوت در اسطرلاب شمالی نقش نتوان کرد و سرة
الفرس و بطن الحوت و ناطح و رجل المسلسله و راس الغول و مرفق
الثریا و عیوق و قرن الثور و راس التوامل و ظهر الاسد و سماک رامح و غیر فکه
و منکب الفرس در اسطرلاب جنوبی نقش نتوان کرد و هژده کوکب

باقی در این تاریخ در هر دو اسطرلاب نقش توان کرد و این همه بتقدیر است
که قطر صفحه بمقدار قطر مدار اعظم نباشد و اگر قطر صفحه اعظم از قطر مدار
اعظم بود چنانکه در اکثر اسطرلاب جنوبی است بعض کواکب که مخصوص
بیک اسطرلاب بود در آن اسطرلاب دیگر نقش توان کرد چنانچه مخفی
نماند این است تمامی سخن در اسطرلاب والله اعلم بالصواب
تمت

